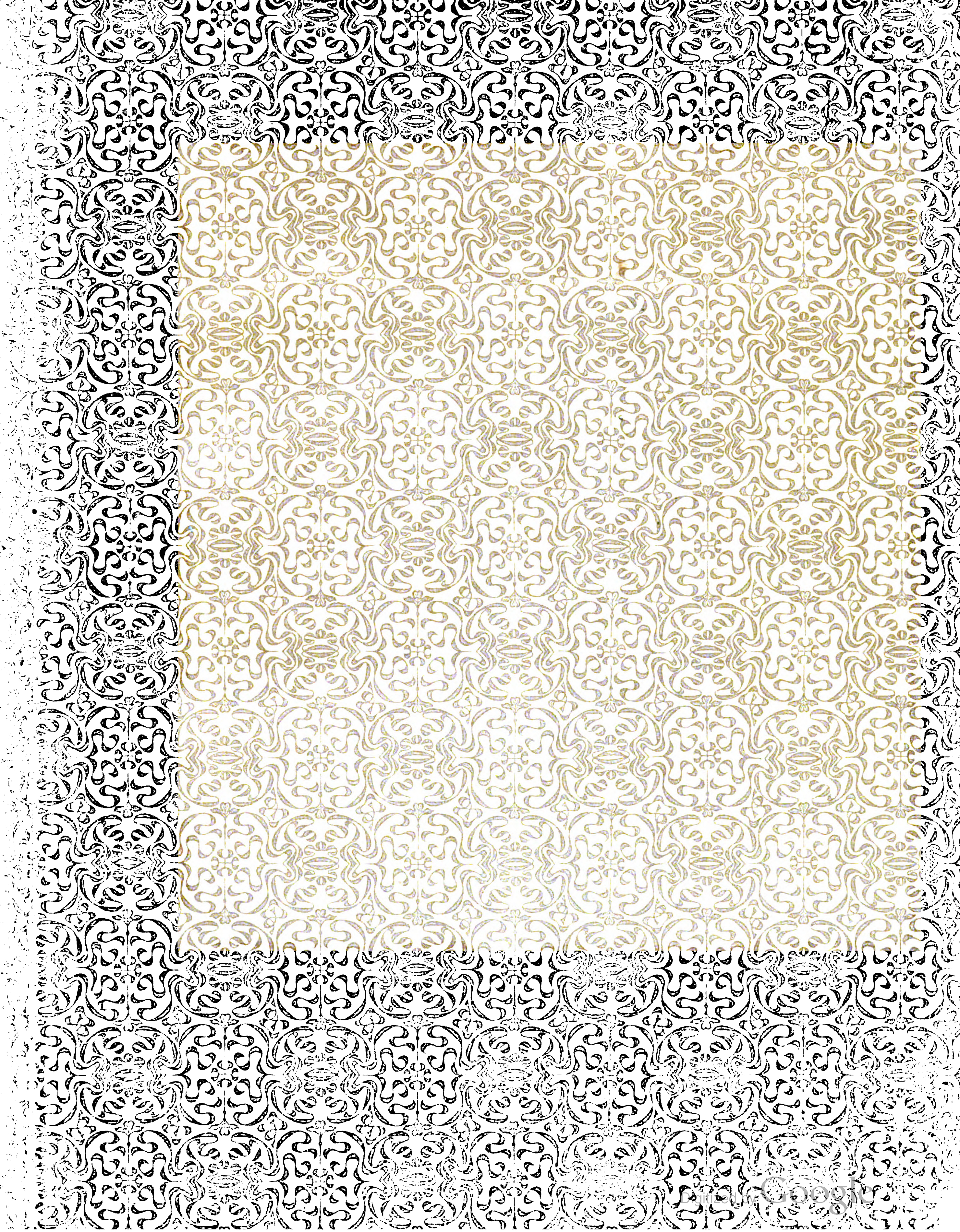

.L869
BUHR B
a39015 00000875 8b
Digitized by Google



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



EINLADUNG

ZUR

AKADEMISCHEN FEIER DES GEBURTSFESTES

SEINER MAJESTÄT DES KÖNIGS

KARL VON WÜRTTEMBERG

AUF DEN 6. MÄRZ 1882

IM NAMEN

DES

RECTORS UND AKADEMISCHEN SENATS

DER

KÖNIGLICHEN EBERHARD-KARLS-UNIVERSITÄT TÜBINGEN

BEIGEFÜGT IST EINE ABHANDLUNG

ÜBER BAUMMASSENTAFELN

MIT BEZIEHUNG AUF DIE UNTERSUCHUNGEN DER KÖNIGLICH WÜRTTEMBERGISCHEN FORSTLICHEN VERSUCHSSTATION

VON

DR. TUISKO LOREY

ORDENTLICHEM PROFESSOR DER FORSTWISSENSCHAFT.

TÜBINGEN

DRUCK VON LUDWIG FRIEDRICH FUES

1882.

Die Universität wird den am 6. März bevorstehenden Geburtstag

Seiner Majestät unseres gnädigsten Königs

feierlich begehen und der Rector Dr. Schwabe eine Festrede halten über

Pergamon und seine Kunst.

Dazu werden Mitglieder und Freunde der Universität auf den genannten Tag, nach Beendigung des öffentlichen Gottesdienstes, in den Festsaal eingeladen.

Rector und akademischer Senat.

ÜBER

BAUMMASSENTAFELN

MIT BESONDERER BEZIEHUNG

AUF DIE

UNTERSUCHUNGEN DER KÖNIGLICH WÜRTTEMBERGISCHEN

FORSTLICHEN VERSUCHSSTATION.

Die Aufstellung von Baummassentafeln gehört zu denjenigen Arbeiten, welche der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten als dringend nothwendig erklärt hat; denn alle vorhandenen Massentafeln entsprechen ihrem Zweck nicht vollständig, weil sie grossentheils aus einem ungenügenden Material entstanden und insbesondere auch nicht durchweg nach einheitlichen Gesichtspunkten construirt worden sind. Sämmtliche dem Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten angehörigen Landesvereine haben ihre Bereitwilligkeit erklärt, sich bei der genannten Arbeit zu betheiligen, um so mehr, als die Erhebungen, welche behufs Aufstellung von Ertragstafeln überall in ausgedehntestem Masse stattgefunden haben und noch immer fortgesetzt werden, in Gestalt der Probestämme zugleich auch ein brauchbares Material für die Beschaffung von Massentafeln liefern.

Es besteht die Absicht, baldmöglich alle in dieser Richtung von den verschiedenen Versuchsanstalten Deutschlands ausgeführten Untersuchungen in einer gemeinsamen Verarbeitung zu Massentafeln zusammenzufassen, da, wenn irgendwo, so hier das Gesetz der grossen Zahlen entscheidend ist. Gleichwohl aber dürfte der Versuch für zulässig erkannt werden, Massentafeln zunächst einmal aus den Erhebungen einer einzelnen Versuchsstation aufzubauen, sofern diese Erhebungen voraussichtlich zahlreich genug sind, um eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen zu lassen.

Ein solcher Versuch soll, auf Grund der von der Königlich Württembergischen forstlichen Versuchsstation ausgeführten Untersuchungen, in Nachstehendem bezüglich der Fichte gemacht werden. Sollten auch die Ergebnisse nicht vollständig befriedigen, so wird sich die Arbeit doch vielleicht dadurch lohnen, dass sich in deren Verlauf zu mancher Erörterung auch über einschlagende allgemeine Fragen Gelegenheit bieten dürfte, deren allseitige Diskussion ohnehin der von dem Verein der Versuchsstationen beabsichtigten gemeinsamen Verwerthung sämmtlicher Einzelresultate vorauszugehen hat. Seit Professor Dr. von Baur, als früherer Vorstand der Württembergischen forstlichen Versuchssation, die in Fichtenbeständen des Landes ausgeführten Ertragsuntersuchungen in dem Werke „Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form“ verarbeitet hat, ist der grössere Theil dieser Bestände zum zweiten Male aufgenommen worden, und ausserdem ist eine ziemliche Anzahl von neuen Probeflächen hinzugetreten, so dass man jetzt über ein bedeutend umfangreicheres Material verfügt. Da überdiess unsere Aufnahmen in Fichtenbeständen, mindestens für einige Jahre hinaus, als in der Hauptsache abgeschlossen betrachtet werden können, so liegt gerade jetzt die Frage nahe, ob sich nicht die zahlreichen Einzeldaten zu brauchbaren Massentafeln gruppiren lassen. Gelänge dies, so wäre für die Praxis der Holzmassenaufnahme, wenn auch vorerst vielleicht nur für den Gebrauch in unserem Lande, ein gewiss vielen Fachgenossen willkommenes Hilfsmittel geschaffen.

Vollständige Orientirung auf dem beregten Gebiete ist wünschenswerth. Zu dem Ende ist zunächst Begriff und Zweck der Massentafeln festzustellen, wir müssen nachsehen, was die forstliche Literatur

darüber bietet, und zu den verschiedenen Fragen, deren Beantwortung für die Behandlung grundlegend ist, Stellung nehmen.

I. Massentafeln im Allgemeinen.

Massentafeln sind tabellarische Übersichten über Holzgehalte einzelner Stämme, geordnet nach Holzart, Alter, Durchmesser und Höhe.

Für eine bestimmte Holzart sollen also den Massentafeln die Holzgehalte von Stämmen entnommen werden können, und zwar ist der einzelne Stamm charakterisirt durch die Combination aus Alter, Stärke und Höhe. Sind diese drei Merkmale ausreichend, um die Masse eines Baumes zu kennzeichnen? Dies ist die erste und wichtigste Frage, welche erörtert werden muss; denn ihre Beantwortung ist entscheidend für die Anwendbarkeit von Massentafeln überhaupt.

Der Inhalt eines Baumes wird gefunden in dem Produkte g.h.f; hierin bedeutet g die Querfläche, h die Höhe und f die Formzahl, d. h. denjenigen für die Form des Baumes charakteristischen Faktor, mit welchem ein Cylinder von der Grundfläche g und Höhe h multiplizirt werden muss, um auf den Massengehalt des betreffenden Baumes reduzirt zu werden. Da diese Berechnung des Bauminhaltes eine ganz allgemeine ist, indem sämmtliche Änderungen der Baumform für je gleiche Höhe und Stärke in dem Faktor f zum Ausdrucke gelangen, so fällt die Entscheidung über die Anwendbarkeit von Massentafeln zusammen mit der Beantwortung der Frage, ob innerhalb gewisser Grenzen alle bei Bäumen der nämlichen Höhe und Stärke vorkommenden Formverschiedenheiten mit den Verschieden-

heiten des Alters in gesetzmässigem Zusammenhange stehen. Dies ist der Fall, wenn der Satz zutrifft, dass Bäume der nämlichen Holzart, welche in gleicher Zeit dieselbe Höhe und Stärke herausgebildet haben, auch gleiche Massen besitzen.

Die Richtigkeit desselben lässt sich mindestens mit grosser Wahrscheinlichkeit voraussetzen. Denn so unzweifelhaft es ist, dass Stärke und Höhe für sich allein nicht genügen, um einen bestimmten Bauminhalt anzuzeigen, sondern dass im Gegentheil, schon wenn wir nur den Schaft in's Auge fassen, über der nämlichen Grundfläche bei gleicher Höhe oft sehr verschiedene Holzmassen aufgebaut sind, entsprechend den mannigfachen Modifikationen der Seitenlinie des Baumstammes, so ist doch die Annahme sehr nahe liegend, dass zwei Stämme, welche, um eine bestimmte Stärke und Höhe zu erreichen, die nämliche Zeit gebraucht haben, ihre Entwickelung unter gleichen Bedingungen durchgemacht haben. Es sind sehr zahlreiche, oft gar nicht genau nachweisbare oder wenigstens oft nicht messbare Einflüsse, von welchen die Formentwickelung eines Baumes abhängt; unzählig sind die Übergänge, welche sich in Folge der massenhaften Combinationen aus den einzelnen Faktoren, wie Bodenbeschaffenheit, Klima, Umgebung, Waldbehandlung, individuelle Eigenthümlichkeit etc. — Faktoren, deren Wirkungen sich in der verschiedenartigsten Weise ergänzen, — mit Nothwendigkeit ergeben; aber die Gesammtwirkung aller dieser Faktoren muss m. E. in der Zeit, welche zur Ausbildung einer bestimmten Masse bei bestimmter Stärke und Höhe erforderlich war, ihren prägnanten Ausdruck finden. Es ist wohl denkbar, dass zwei Fichten, deren eine freiständig, die andere in ge-

drängtem Schlusse erwachsen ist, gleiche Stärke und Höhe haben, ohne in der Form übereinzustimmen; sie sind aber dann sicherlich nicht gleich alt. Oder wenn eine freistehende Mittelwaldeiche und eine im geschlossenen Hochwald erwachsene Eiche bei gleichem Alter gleiche Masse gebildet haben, so sind sie gewiss nicht auch beide gleich hoch und gleich stark. Wo aber Alter, Stärke und Höhe übereinstimmen, da haben wir auch gleiche Form.

Es versteht sich von selbst, dass diese Erwägungen nicht so zu nehmen sind, als ob unter jener Voraussetzung absolute Formgleichheit verlangt werden könne. Überdies verbietet uns ja die Natur des Baumes, beziehungsweise Waldes, bei unseren Messungsresultaten, sofern solche nicht mit einem ganz unverhältnissmässigen Aufwande erzielt werden wollen, absolute Sicherheit anzunehmen. Von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern, welche schliesslich durch wiederholte Messung der nämlichen Dimensionen bis zu jedem gewünschten Grade eliminirt werden können, wird dabei abgesehen. Die Unsicherheit liegt hauptsächlich darin, dass wir im Walde nicht sämmtliche Bäume und auch am einzelnen Baume nicht alle Dimensionen aller Stellen desselben messen können, sondern uns mit einer beschränkten Anzahl möglichst charakteristischer Erhebungen begnügen müssen. Leitender Grundsatz muss immer der sein, diese Erhebungen so zahlreich vorzunehmen, dass ein Fehlerausgleich auf den richtigen Mittelwerth mit Wahrscheinlichkeit erwartet werden darf. Desshalb wählen wir für eine bestimmte Stammgruppe nicht nur einen einzigen Probestamm, sondern mehrere solche, und ganz analog verhält es sich mit dem obigen Satze, der als „Prinzip der Massentafeln“ aufgestellt worden ist. Es genügt vollständig, wenn die behauptete

Formgleichheit innerhalb bestimmter Grenzen vorhanden ist. Wie diese Grenzen zu normiren sind, ist eine Frage für sich.

Angenommen aber, jener Satz sei richtig, so ergibt sich eine sehr weitgehende Anwendbarkeit der Massentafeln bei der Ermittelung des Holzgehaltes ganzer Bestände. Denn nachdem zunächst das Alter eines Bestandes bestimmt und dadurch die für denselben passende Massentafel bezeichnet ist, hat man nur sämmtliche Stämme nach ihrer Stärke (Durchmesser in Brusthöhe) zu klassifiziren, innerhalb der einzelnen Stärkeklassen die Höhen festzustellen und entnimmt dann der Tafel direkt den Holzgehalt des Einzelstammes für jede vorkommende Combintation aus Stärke und Höhe. Die betreffenden Werthe sind nur noch mit den zugehörigen Stammzahlen zu multipliziren, und die Summe aller so entstandener Produkte ist der Holzgehalt des Bestandes. Die Arbeit wird in vielen Fällen dadurch noch sehr vereinfacht, dass die Höhe durch den ganzen Bestand hin oder wenigstens für grössere oder kleinere Theile des Bestandes als Funktion der Stärke erscheint, wodurch natürlich die Zahl jener Combinationen aus Stärke und Höhe auf ein Minimum reduzirt ist.

Der wesentliche Vortheil, welchen die Anwendung der Massentafeln bietet, besteht darin, dass man keine besonderen Probestämme fällen muss, um aus deren Inhalt den Holzgehalt des Bestandes ableiten zu können, sondern dass man eben diese Bauminhalte in den Tafeln bereits gegeben vorfindet, und zwar, was die Hauptsache ist, als Mittelwerthe und unabhängig von den zufälligen Eigenschaften einzelner weniger Modellstämme.

Denn das ist einleuchtend, dass derartige Tafeln nicht aufgestellt werden können, ohne dass man innerhalb jeder Holzart für

jede Kombination aus Alter, Stärke und Höhe eine Mehrzahl von Einzelerhebungen verfügbar hat, als deren Durchschnitt jeder betreffende Tafelansatz erscheint. Die Herleitung eines solchen aus nur wenigen Positionen oder gar die unmittelbare Aufnahme eines einzigen Messungsresultates in die Tafel würde, im Allgemeinen wenigstens, immer die Gefahr involviren, dass man zufällige Formabweichungen zu sehr berücksichtigt. Und ebenso einleuchtend ist es, dass man niemals mit Wahrscheinlichkeit ein richtiges Resultat der Holzgehaltsermittelung erwarten darf, wenn man rückwärts die Ansätze der Tafel auf einzelne Bäume übertragen wollte. Vielmehr ist nur darin, dass man gleichzeitig eine grössere Anzahl von Stämmen der nämlichen charakteristischen Elemente behandelt, die Garantie für genügende Zuverlässigkeit des durch die Tafeln zu erzielenden Resultates zu erblicken. Die Massentafeln sind lediglich ein Hilfsmittel der Bestandesaufnahme und dürfen ihrer ganzen Natur nach niemals für die Kubirung des Einzelstammes benutzt werden.

Alle diese Erwägungen scheinen ausserordentlich einfach zu sein. Sowohl das Verfahren der sektionsweisen Kubirung eines Baumes als auch die Theorie der Formzahlen führen direkt auf die Massentafeln hin, wenn man bedenkt, dass für Zwecke der Ertragsregelung der Einzelstamm gar nicht in Betracht kommt, sondern es sich nur um den durchschnittlichen Inhalt der Stämme handelt.

Wer die Formzahlen zur Ermittelung der Bauminhalte verwenden will, wird sich sofort der grossen Unsicherheit bewusst, welche in einer blossen Einschätzung des Faktors f liegt. Man suchte deshalb die Schätzung mehr und mehr zu beschränken, und zwar haben schon König und Pressler damit den Anfang gemacht, indem der eine

von diesen die Höhe, der andere das Alter als für bestimmte Formklassen charakteristisch herangezogen hat. Nimmt man beide Kennzeichen zusammen und fügt noch die Stärke hinzu, so hat man das Prinzip der Massentafeln, und es ist darum kaum zu begreifen, dass einzelne Vertreter der Formzahlen so heftig gegen die Massentafeln ankämpfen konnten, wie es noch vor nicht langer Zeit geschehen ist.

In der That ist über die Massentafeln schon viel geschrieben und gestritten worden, und es dürfte von Interesse sein, zunächst die bezügliche Literatur rasch zu durchmustern.

Schon Heinrich Cotta kommt in seiner „Systematischen Anleitung zur Taxation der Waldungen [1]) im 2. Kapitel des 3. Abschnittes der ersten Abtheilung S. 121 ff. auf den Gebrauch von Massentafeln oder, wie er sich ausdrückt, Erfahrungstafeln zu reden. Die betreffenden Erörterungen sind s. Z. auch von Nördlinger in einem Aufsatze, auf den wir nachher zurückkommen, zitirt und besprochen [2]). Cotta geht davon aus, dass Bäume der nämlichen Holzart bei gleicher Stärke und Höhe bis auf unbedeutende Abweichungen ziemlich dieselbe Form und denselben Inhalt haben. Auf diese Erfahrung lässt sich seiner Meinung nach mit Sicherheit der Schluss gründen,

> „dass man durch vielfältige Versuche, sowohl an solchen Bäumen von verschiedener Art und Grösse, welche unter gleichen, als auch an solchen, welche unter verschiedenen Umständen herangewachsen sind, gewisse Normalbestimmungen erhalten

1) Heinrich Cotta: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. Erste Abtheilung. Berlin, bei Johann Daniel Sander 1804.

2) Dr. H. Nördlinger: „Formzahl und Massetafeln.“ Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft, 50. Band; 1 Heft S. 112 ff.

> könne, woraus sich alsdann, blos durch Messung der Höhe und Stärke, die Ergiebigkeit anderer, unter gleichen Bedingungen befindlicher Bäume sicherer beurtheilen lässt, als es durch die mühsamste kubische Berechnung auf dem Stamme jemals geschehen kann.“

Unbedingte Voraussetzung einer solchen Übertragbarkeit der Resultate ist also nach Cottas Ansicht: gleiche Holzart, Höhe und Stärke. Daneben empfiehlt er aber noch ausdrücklich, dass bei allen Versuchen und Vergleichen

> „keiner der äusseren Umstände, welche auf den Inhalt der Bäume Einfluss haben können, unerwogen bleibe. Dahin gehören hauptsächlich der Boden, das Klima und der freie oder geschlossene Stand.“

Hiermit wäre anerkannt, dass trotz der Gleichheit von Holzart, Höhe und Stärke eine vollständige Übereinstimmung des Inhaltes nicht erwartet werden darf; jedoch sollen die Abweichungen auf das Resultat nur unbedeutenden Einfluss haben,

> „sobald man nicht mehr einzelne Stämme, sondern die Summe mehrerer zu berechnen hat; und da die einzelnen Abweichungen sich wechselseitig immer mehr kompensiren, je grösser die Anzahl der Stämme ist, deren Holzmasse man bestimmen will: so muss sich für eine solche Summe der wirkliche Fehler in eben dem Masse vermindern, als dieselbe grösser wird; so dass er, wenn anders die zum Grunde gelegten Versuche richtig genug angestellt worden sind, bei einer beträchtlichen Anzahl von Bäumen fast gänzlich verschwindet.“

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass Cotta mit solcher Be-

stimmtheit ein richtiges Resultat der Holzmassenermittelung durch die Anwendung seiner Erfahrungstafeln nur dann für wahrscheinlich hält, wenn man nicht einzelne Stämme, sondern eine grössere Anzahl von Stämmen behandelt. Wir finden in der That in den Äusserungen Cottas alle über die Massentafeln anzustellenden möglichen und nothwendigen prinzipiellen Erwägungen wenigstens angedeutet, und was später auf diesem Gebiete geschehen ist, beschränkt sich in der Hauptsache darauf, dass die Gesammtwirkung der äusseren Einflüsse durch das „Baumalter“ ersetzt worden ist.

Seit dem Erscheinen des Cotta'schen Buches vergingen mehrere Dezennien, ohne dass man ernstlich auf die Massentafeln als eine wesentliche Hilfe der Holzgehaltsermittelung zurückgekommen wäre.

Im Jahre 1840 erschienen dann Königs Waldmassentafeln [1]), die aber eigentlich nur dem Namen nach an das erinnern, was wir heute unter Massentafeln verstehen und was Cotta bei seinen „Erfahrungstafeln“ im Auge hatte. Denn Königs Tafeln geben den Inhalt des ganzen Bestandes an, während man aus den Massentafeln unmittelbar nur die Holzgehalte einzelner Bäume als der Repräsentanten gewisser Baumklassen entnehmen will.

Als bald darauf, im Jahre 1846, die als „bayerische Massentafeln“ seitdem allgemein bekannt gewordenen Tabellen erschienen [2]), wurde damit der Anstoss zu lebhaftester Erörterung gegeben.

---

1) König, Dr. G. „Waldmassentafeln im preussischen Maasse“.

2) Massentafeln zur Bestimmung des Inhaltes der vorzüglichsten teutschen Waldbäume aus dem Durchmesser auf Brusthöhe und der ganzen Länge etc. Bearbeitet im Forst-Einrichtungsbureau des k. bayr. Finanzministeriums. München, 1846. J. Palm's Hofbuchhandlung.

Dem eigentlichen Tafelwerke ist eine kurze Erläuterung über Zweck und Anwendung der Tafeln vorausgeschickt, und zwar ist sofort im ersten Absatz hervorgehoben, dass die Bestandesmasse nicht direkt, sondern durch Vermittelung der aus den Tafeln zu ersehenden Holzmassen einzelner Stämme gefunden werden soll. Die Einrichtung der Tafeln darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Von ganz besonderem Werthe ist es, dass in einem weiteren Textabschnitte ausführliche Mittheilungen über die Sammlung der Materialien und die Konstruktion der Tafeln selbst, sowie endlich eine Anzahl von Tabellen angehängt sind, aus welchen alle für die Beurtheilung der verarbeiteten Aufnahmsergebnisse wichtigen Details ersehen werden können.

Die königlich bayerische Regierung hat durchs ganze Land hin bezügliche Erhebungen anstellen lassen: Fichte, Tanne, Forche, Lärche, Buche, Eiche und Birke sind die in den Bereich der Untersuchung gezogenen Holzarten, von welchen im Ganzen 40220 Stämme ausgemessen worden sind. Von diesen entfallen allein 21780, mithin mehr als die Hälfte, auf die Fichte, was wohl zunächst in der allgemeinen Verbreitung dieser Holzart, zum Theil vielleicht aber auch in der relativen Regelmässigkeit ihrer Formbildung begründet sein mag, vermöge deren dieselbe — nächst der Tanne — am leichtesten oder wenigstens einfachsten zu behandeln ist.

Da uns die Fichte heute speziell interessirt, so sei noch erwähnt, dass bei ihr, wie auch bei den meisten übrigen Holzarten, Altersunterschiede von 30 zu 30 Jahren gemacht und im Ganzen 3 Altersklassen ausgeschieden worden sind. Für Mittelhölzer (30—60 Jahre alt) liegen alle gemessenen Durchmesser zwischen 3 und 20 Zoll, die

Höhen zwischen 20 und 119 Fuss, für angehend haubare Bäume beziehungsweise zwischen 3 und 20 Zoll und 20 und 139 Fuss, für haubare (90 Jahre und darüber) beziehungsweise zwischen 4 und 33 Zoll und 10 und 159 Fuss. Innerhalb dieser 3 Altersklassen finden sich im Ganzen 475 Kombinationen aus Stärke und Höhe vertreten (je 88, 135, 252 für die einzelnen Klassen), welche mit sehr verschiedenen Stammzahlen (zwischen 1 und 328 wechselnd, durchschnittlich mit 46 Positionen) betheiligt sind. Trotz der sehr grossen Anzahl von Stämmen, welche im Ganzen verfügbar waren, kommen doch 53 Kombinationen mit nur 1 und 36 mit nur 2 Positionen vor. Dagegen sind für 276 Kombinationen die Durchschnittswerthe aus mehr als 10 Positionen hergeleitet worden, und hiermit ist m. E. eine Umfänglichkeit des Materials und eine Arbeitsleistung dargethan, welche ausser Verhältniss steht zu dem erzielten Effekt; denn nach meinen Erfahrungen dürften Durchschnitte aus je 10 Stämmen allen billigen Ansprüchen an die Genauigkeit genügen. Indem ich diese Ansicht äussere, will ich keineswegs einen Vorwurf gegen die bayerischen Massentafeln erheben; denn es lag ja gewiss keine Veranlassung vor, bei der Verarbeitung eine Anzahl der Stämme, die nun einmal gemessen und berechnet waren, nur wegen einer entsprechenden Arbeitsreduktion alsbald wieder auszuscheiden. Wohl aber hätte man schon bei der Sammlung der Materialien eine Beschränkung eintreten lassen können. Dass jede Vermehrung der Positionen die Zuverlässigkeit der Resultate im Allgemeinen erhöht, habe ich s. Z. in meiner Schrift über „Probestämme“ nachgewiesen [1]).

1) Lorey: Über Probestämme, Frankfurt a. M. 1877, J. D. Sauerländers Verlag. S. 32 ff.

Die bayerische Regierung begnügte sich bekanntlich nicht damit, ihre Massentafeln aufgestellt zu haben, sondern liess dieselben, bevor sie deren Anwenduug allgemein empfahl, erst noch einer sehr umfänglichen Prüfung in den verschiedensten Waldorten des Landes unterziehen. Ähnliche Kontrolen sind in anderen Ländern, wie Preussen, Württemberg und Hessen ausgeführt worden und sämmtlich — wenn auch nicht in gleichem Grade — zu Gunsten der bayerischen Massentafeln ausgefallen.

Im Jahre 1852 hat dann der Kgl. Preussische Oberförster Stahl seine Massentafeln herausgegeben [1]), welche in der Hauptsache als eine Übertragung der bayerischen Massentafeln in preussisches Mass erscheinen. Stahl hat sich nicht blos auf die anderwärts angestellten Kontrolversuche berufen, sondern selbst solche in grossem Umfang durchgeführt, besonders um den Nachweis zu erbringen, dass die in Bayern für die Kiefer gewonnenen Durchschnittszahlen auch für die Forste der Mark Brandenburg anwendbar seien. Auch den Stahl'schen Massentafeln ist ein Texttheil vorausgeschickt, der sich über alle einschlagenden Fragen eingehend verbreitet. Mir scheint unter den im Grossen und Ganzen durchaus zutreffenden Erörterungen, welche sich daselbst finden, namentlich die Bemerkung von Interesse, dass allerdings

„für Gleichheit in Holzart, Höhe, Durchmesser und Alter sich die Formzahlen in engen Grenzen bewegen. Dem entsprechend vollzieht sich schon bei dem Durchschnitt aus einer mässigen Anzahl von Stämmen ein so befriedigender Ausgleich, dass die

1) Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Bäume etc. von Stahl, kgl. Preuss. Oberförster, Berlin (In Mittler's Sortiments-Buchhandlung).

aus grossen Durchschnitten gewonnenen Formzahlen unbedenklich auf eine grosse Anzahl von Stämmen angewandt werden können.“

Also bereits ein bestimmter Hinweis darauf, dass man die Zahl der Einzelpositionen gar nicht allzusehr vermehren muss, um brauchbare Mittelwerthe zu erhalten.

Und weiterhin spricht sich Stahl dahin aus, dass

„nach den über die Formzahlen angestellten Untersuchungen der mehr oder minder dichte Schluss eines Bestandes auf die Vollholzigkeit oder die Formzahl des Baumes — des Stammes sammt den Ästen — ebensowenig wie der Standort einen wesentlichen Einfluss üben, vorausgesetzt, dass immer Bäume von gleichem Alter und Durchmesser und von gleicher Höhe in Vergleichung kommen“.

Als einfache Konsequenz hiervon erscheint denn auch der weitere Satz, dass

„die Übertragung auf die verschiedensten Orte und auf verschieden geschlossene Bestände richtige Resultate liefern muss“.

Hatte sich schon vorher die forstliche Journalliteratur der Diskussion über die Massentafeln bemächtigt, so verschwanden dieselben von nun an während einer ganzen Reihe von Jahren nicht von der Tagesordnung. Wer heute alle bezüglichen Äusserungen im Zusammenhange durchliest, kann sich nur wundern, dass nicht nach kurzer Zeit eine vollkommene Einigung erzielt werden konnte, sondern die Gegensätze so lange mit aller Schärfe festgehalten worden sind. Immerhin lassen sich verschiedene Gründe dafür unschwer erkennen.

Man ist auf beiden Seiten über das Ziel hinausgerathen, sofern die Anhänger der Massentafeln die Anerkennung derselben vielfach bedingungslos forderten, während deren Gegner nicht selten auch unbedenkliche Konzessionen an dieselben verweigerten. In erster Linie ist die Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung an dem Streite betheiligt [1]).

1) Ich kann natürlich an dieser Stelle nicht allen Erörterungen im Einzelnen folgen, will aber für etwaige Interessenten nachstehend die wichtigsten bezüglichen Artikel der genannten Zeitschrift zusammenstellen:

Jahrgang 1852 S. 242 ff.
" 1853 S. 133 ff. „Über die bayrischen Massentafeln" von Theodor Hartig;
" " S. 281 ff. „Über die Anwendung der bayrischen Massentafeln" von Gustav Heyer;
" 1857 S. 431 liter. Bericht über das Jahrbuch der Königlich Sächs. Akademie Tharand pro 1857;
" 1859 S. 209 ff. „Bemerkungen und forststatische Untersuchungen über Prof. Pressler's neue Baum- und Bestandesschätzungsmethode aus Grundstärke und Richthöhe" von Franz Baur;
" 1860 S. 108 ff. „Vergleichende Untersuchungen über Massenergebnisse verschiedener Stammmessungs- und Kubirungsmethoden" von Robert Micklitz;
" " S. 177 ff. „Aus der Holzzuwachslehre" von M. R. Pressler;
" " S. 252 ff. „In Sachen der forstlichen Tagesliteratur" von M. R. Pressler;
" 1861 S. 117 ff. „Vergleichende Untersuchungen über verschiedene Kubirungsmethoden" von Fr. Judeich;
" " S. 407 ff. „Zur praktischen Kultur der Massenschätzung nach echten Formzahlen" von M. R. Pressler;
" " S. 446 } M. R. Pressler;
" 1862 S. 79 }
" 1863 S. 431 ff. „Zur Warnung für Forsttaxatoren, welche nach den bayr. Massentafeln schätzen wollen" von M. R. Pressler;
" 1864 S. 169 ff. „Ein Wort an Herrn Hofrath Pressler in Sachen der bayr. Massentafeln" von Franz Baur;

und zwar mit einer ganzen Reihe von Namen, wie Theodor Hartig, Gustav Heyer, Franz Baur, M. Robert Pressler, Robert Micklitz, Fr. Judeich, Seidensticker, Stahl. In der Monatschrift für das Württembergische Forstwesen von 1851 und 1852 sind Versuche über die Anwendbarkeit der bayr. Massentafeln aus Württemberg und in Grunerts Forstlichen Blättern (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen) von 1866 (XII. Heft) solche aus Preussen mitgetheilt. Auch die bekannten „Kritischen Blätter“ sind der Frage mehrfach nahe getreten und sei auf den oben schon erwähnten Aufsatz Nördlingers hier nochmals aufmerksam gemacht.

Alle Einwände, welche gegen die Massentafeln erhoben worden sind, lassen sich im Grossen und Ganzen unter zwei Rubriken zusammenfassen, nämlich einerseits sind sie Beanstandungen des leitenden Grundgedankens und andererseits Bedenken gegen die Art der Aufstellung der Tafeln.

In ersterer Beziehung kommt Alles darauf an, ob und inwieweit man den Eingangs aufgestellten Satz:

„Bäume der nämlichen Holzart haben bei gleichem Alter, gleichem Brusthöhedurchmesser und gleicher Höhe auch — innerhalb bestimmter Grenzen — gleiche Masse“

gelten lassen will. Mit diesem Satze stehen und fallen die Massentafeln.

Theodor Hartig, der die bayrischen Massentafeln für eine wirk-

---

Jahrgang 1866 S. 294 ff. „Die praktische Anwendung der Massentafeln“ von Stahl;
Supplemente der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung II. Bd., 2. Heft (1860) „Zur Holzmesskunst“ von M. R. Pressler;
„ V. Bd. 3. Heft (1865) „Die bayr. Massentafeln vor dem Forum der Wissenschaft und Erfahrung“ von M. R. Pressler.

liche Bereicherung der Wissenschaft hält, betont, dass wir es dabei mit der durchaus neuen Erfahrung zu thun haben, wonach innerhalb derselben Holzart und Altersklasse dreissig bis vierzig Stämme gleicher Stärke und Höhe stets dieselbe Durchschnittsgrösse des Holzmassengehaltes ergeben. Die Bestätigung, welche dieser Satz durch Gwinner in Württemberg und Stahl in Preussen erhalten hat, genügt ihm jedoch nicht vollständig, weil die Prüfung nur an gefällten Bäumen stattgefunden hat. Was also noch fehlte, war die Prüfung der Massentafeln in ihrer Anwendung auf den stehenden Bestand, beziehungsweise die Untersuchung des Einflusses, welchen die Schätzung des Höhenfaktors hat. Die Schwierigkeit der Höhenbestimmung sei aber nicht zu verkennen.

In der That wird ja das Resultat einer durch Massentafeln vermittelten Holzmassenberechnung durch die Nothwendigkeit, Höhenbestimmungen an einer grösseren Anzahl von Bäumen vorzunehmen, doch wieder mit der Auswahl von Probestämmen in Zusammenhang gebracht, ein Umstand, durch den offenbar der wesentliche Vortheil der Massentafeln, dass uns dieselben hinsichtlich der Formzahl von den zufälligen Eigenschaften besonders ausgewählter Probestämme befreien, einigermassen paralysirt wird.

Gustav Heyer behandelt an der (S. 17) angeführten Stelle namentlich die Frage, ob die Höhe, deren Kenntniss für die Benutzung der Massentafeln Bedingung ist, je an Klassenmodellstämmen oder an arithmetisch mittleren Modellstämmen des ganzen Bestandes erhoben werden soll. Bekanntlich hat derselbe an anderem Orte [1])

1) Dr. Gustav Heyer: Über die Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau 1852.

die bedingungsweise Richtigkeit der Anwendung arithmetisch mittlerer Modellstämme gezeigt. Beide Verfahren der Höhenbestimmung können gleiche Resultate ergeben. Ein Ausgleich von Fehlern, mit denen die einzelnen gemessenen Höhen behaftet sind, ist in beiden Fällen möglich. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies geschieht, steht in Beziehung zur Anzahl der Positionen, ist also, wenn die Gesammtzahl derselben gleich ist, für die arithmetisch mittleren Modellstämme grösser. Bei etwaiger falscher Auswahl der Höhen in den einzelnen Klassen kann übrigens noch ein Ausgleich zwischen den einzelnen falschen Klassenhöhen stattfinden. Jedoch ist zu beachten, dass

> „die Interpolation zwischen solchen falschen Höhen den Fehler nicht sicher eliminirt, sondern zunächst nur mehr Stetigkeit in der Funktion der falschen Höhen bedingt“.

Zu Gunsten der arithmetisch mittleren Modellstämme spricht auch noch die grosse Einfachheit des Verfahrens.

Die von Heyer untersuchte Frage berührt, wie ersichtlich, direkt weder das Prinzip, noch die Konstruktion der Massentafeln, so dass wir für unseren speziellen Zweck davon absehen können, dessen interessante Erörterungen eingehender zu betrachten.

Dagegen beziehen sich die Äusserungen Nördlingers sowohl auf das Prinzipielle der Frage, als auch auf die Art und Weise, wie das Prinzip in den bayrischen Massentafeln zum Ausdruck gelangt ist. Nördlinger weist vor Allem auf die bedeutenden Formzahlverschiedenheiten hin, welche bei der nämlichen Holzart vorkommen, auf den Einfluss des Alters, das an sich weder hohe noch niedrige Formzahlen bewirke, auf die wichtige Rolle, welche der Schluss der Bestände spiele. Er sagt:

„Es gibt kaum eine äussere oder innere Ursache des Baumwachsthums, keinen begünstigenden oder störenden Einfluss auf die Entwickelung des Baumes, der sich nicht in einer Modifikation der Formzahl ausspräche. Und desshalb sagt Theodor Hartig mit Recht und in ähnlichem Sinne, wie wir, dass das Steigen und Fallen der Formzahl keine Gesetzmässigkeit zeige."

Sonach ist auch die Aufstellung von allgemeinen brauchbaren Formzahlen, wie deren Benutzung keine leichte Sache.

„Wesshalb auch unsere Meinung dahin geht, dass verlässige allgemeine Formzahlen niemals herstellbar seien, und dass man, wenn man überhaupt mit Formzahlen rechnen will, in allen Fällen, wo es sich um mehr als oberflächliche Resultate handelt, besser thun werde, dieselben für den gegebenen Bestand oder die gegebenen Verhältnisse eines Reviers oder Forsts selbst zu erheben und zwar an einer hinreichend grossen Anzahl von Probestämmen."

Natürlich, dass das über die Formzahlen Gesagte m. m. für die Massentafeln gilt, und Nördlinger ist nur konsequent, wenn er sagt:

„Wer die Aufstellung allgemein brauchbarer Formzahltabellen für unmöglich hält, muss nothwendig auch an derjenigen allgemeiner Massentafeln zweifeln."

Was die Konstruktion der bayr. Massentafeln anlangt, so wird zugegeben, dass dieselben, indem sie neben der Brusthöhenstärke auch die Höhe zum Massstab des Holzgehaltes wählen, einem Theil der Umstände Ausdruck verleihen, von welchen der Kubikinhalt der Bäume abhängt. Die Zahlen der Tafeln sind Mittelwerthe, welche nur dann genau zutreffende Resultate geben, wenn sich die Einzel-

abweichungen bei den Stämmen, auf welche sie angewendet werden, in demselben Verhältniss wiederfinden, wie bei denjenigen Stämmen, aus welchen die Tafelansätze erhalten worden sind. Nach N's. Ansicht vereinigen allgemeine Massentafeln im Interesse einfacher Konstruktion allzu verschiedene, zum Theil widerstreitende und desshalb in ihrem Endergebniss einen gewissen Grad von Zufall nicht ausschliessende Faktoren. Desshalb kann N. folgerichtig auch den Ausführungen Stahls nicht unbedingt beitreten; er kann zwar die Möglichkeit, nicht aber die Nothwendigkeit zugeben, dass die Anwendung der vorhandenen Massentafeln gute Resultate liefert. Jedenfalls sei noch sorgfältige, vielfache Prüfung der bayrischen Tafeln zu wünschen.

Am entschiedensten abweisend hat sich Pressler gegen die bayrischen Massentafeln verhalten. Er wird hauptsächlich von Baur bekämpft. Judeich tritt in dem angeführten Artikel im Allgemeinen den Ausführungen Presslers bei, hält jedoch die Akten noch nicht für geschlossen und will aus seinen Versuchen keine allgemeinen Schlüsse ableiten, obwohl er überzeugt ist, dass in Beständen, welche in ihrem Durchschnittscharakter bedeutend von den den bayr. Massentafeln zu Grund liegenden abweichen, das Pressler'sche Verfahren der Holzmassenbestimmung besser arbeitet. Bemerkenswerth ist die Ansicht, dass die bayr. Massentafeln nur für Bestände richtig seien, welche bedeutende Formabweichungen zeigen, dagegen falsche Resultate erwarten lassen, wenn die Stämme etwa durchgängig sehr vollholzig oder sehr abholzig sind. Pressler hebt dies auch hervor, indem er die weiten Altersgrenzen der bayrischen Tafeln beanstandet, so dass dieselben seiner Ansicht nach nicht zutreffen können, wenn

das Alter des aufzunehmenden Bestandes einem Altersgrenzwerthe der Tafeln nahe steht.

Robert Micklitz äussert sich zu Gunsten der bayr. Massentafeln und hält, im Gegensatze zu Judeich, die Bestimmung von Scheitelpunkt und Scheitelhöhe für leichter und zuverlässiger als diejenige von Richtpunkt und Richthöhe.

Ich weiss nicht, wer im Jahrgange 1857 der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung (S. 431 ff.) den mit (24) unterzeichneten literarischen Bericht über das Tharander Jahrbuch geschrieben hat. Darin wird unter IX das Thema besprochen:

„Aufforderungen und Erfahrungen bezugs der von Professor M. R. Pressler im vorigen Bande des Jahrbuches mitgetheilten Stammschätzungsmethode."

Was an jener Stelle (S. 441 und 442) über die bayrischen Massentafeln gesagt ist, halte ich für beachtenswerth genug, um einige Sätze des betreffenden Anonymus hier wiederzugeben.

„Die Ausstellungen, welche der Herr Verfasser (Pressler) an den bayr. Massentafeln insbesondere macht, sind, soweit sie sich nicht auf das Prinzip derselben beziehen, mitunter ganz gegründet. So z. B., dass man bei den Interpolationen zu sehr von den wirklich berechneten Werthen abwich, dass das Alter genauer hätte festgestellt werden sollen. Die bayr. Tafeln sind eben noch lange nicht vollkommene Massentafeln, und man wird noch vielmal 40000 Stämme messen müssen, ehe man solche erhält. Aber alles dies ändert nichts an der Richtigkeit des Prinzips, welches den Massentafeln zu Grund liegt.

Dagegen muss die Unterstellung, dass die Massentafeln sich

> auf die Annahme gründeten, Stämme von einerlei Holzart, gleicher Stärke, gleicher Höhe und gleichem Alter müssten auch gleiche Formzahl haben, entschieden zurückgewiesen werden. Denn gerade die gegentheilige Annahme ist es, welche die Aufstellung der Massentafeln hervorgerufen hat. Wären nämlich die Formzahlen unter den angegebenen Verhältnissen die nämlichen, so würde es genügen, nur einen Modellstamm aus jeder Klasse fällen und genau berechnen zu lassen. etc.
>
> Viele Forstleute sind noch der Ansicht, der Vortheil, den die bayr. Massentafeln gewähren, liege darin, dass man die Stämme nicht fällen zu lassen brauche. Diese Ansicht ist schon um deswillen irrig, weil man öfters, namentlich in dicht geschlossenen Beständen, wo das Hypsometer sich nicht anwenden lässt, das Fällen der Stämme gar nicht umgehen kann. Aber die Bequemlichkeit, welche die Massentafeln dadurch gewähren, dass man häufig nicht nöthig hat, Stämme fällen zu lassen, verschwindet gegen ihren hauptsächlichsten Vorzug, und dieser liegt in der grösseren Genauigkeit, welche sie ihrem Prinzip zufolge liefern müssen."

Man muss die Sicherheit billigen, mit welcher vorstehende Ansichten ausgesprochen werden; aber den Satz, dass Bäume der nämlichen Holzart bei gleichem Alter, gleicher Höhe und Stärke nicht gleiche Formzahlen haben, möchten wir doch dahin modifizirt sehen, dass wir, wie schon mehrfach hervorgehoben worden ist, Formabweichungen nur innerhalb engerer Grenzen einräumen oder wenigstens in einer Art, dass die mittleren, einander nahestehenden Werthe der Häufigkeit ihres Vorkommens nach ebenso weitaus überwiegen, wie

die mittleren Stammstärken in einem geschlossenen Bestande. Folge davon ist, dass sich der Ausgleich auf einen guten Mittelwerth verhältnissmässig rasch vollzieht.

Der nämliche Anonymus hat auch im Jahrgang 1861 der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung (S. 301 ff.) die Schrift des Kgl. Preuss. Oberforstmeisters Kohli:

„Anleitung zur Abschätzung stehender Kiefern nach Massentafeln und nach dem Augenmass 1861"

kritisirt und gezeigt, dass Kohli, welcher sich Massentafeln selbst aufgestellt hat, mehrfach von seinen (des Rezensenten) Ansichten abweicht, z. B. indem er (Kohli) wegen der Schwierigkeit, die Stammhöhen zu messen, den Tafeln nur eine beschränkte Anwendbarkeit zuerkennt, oder indem er die Zahlen der Massentafeln an Einzelstämmen prüft, während er doch das Prinzip der Massentafeln sehr wohl kennt. Kohli vertritt überdies den Satz, dass es nur lokale Massentafeln geben könne, weil auch das Klima einen Einfluss auf die Formzahl ausübe.

Wende ich mich endlich zu den Auslassungen Baurs und Presslers, so kann ich mich kurz fassen, obwohl diese beiden Schriftsteller weitaus am meisten und heftigsten über die beregte Frage debattirt haben. Der Streit hätte unmöglich ein so langwieriger sein können, wenn er sich einfach auf einen Meinungsaustausch pro und contra Massentafeln beschränkt hätte. Da aber Pressler um jene Zeit mit einer ganzen Reihe neuer Lehren (betr. Abstandszahl, Formzahlen, Richtpunktsmethode etc.) hervorgetreten war, so lag für ihn, wie für seine Gegner der direkte Anlass zu fortwährendem Vergleich der verschiedenen Verfahren vor, und dass dadurch die

Diskussion allmählig an Schärfe und Gereiztheit zugenommen hat, kann nicht Wunder nehmen.

Baur sagt u. a., nachdem er das Prinzip der Massentafeln für richtig erklärt hat, sofern deren Durchschnittsansätze auf grosse Stammzahlen angewendet gute Resultate liefern müssen:

> „Man spekulirt durch den Gebrauch der Massentafeln nicht mit dem Zufall; denn gerade um den Launen des Zufalles bei Auswahl von Probestämmen zu entgehen, hat man die bayr. Massentafeln berechnet“;

und ferner:

> „die weitere Ausbildung der Massentafeln ist und bleibt daher der Zielpunkt aller Bestandesschätzung“.

Pressler erklärte schon im Maiheft der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung von 1860:

> „Die vielbesprochenen bayr. Massentafeln sind für die Holzmassenschätzung zu allgemein wirthschaftlichen Zwecken eine wesentliche Erleichterung und Hilfe, bei ihrer dermaligen Verfassung aber, in der sie nur ziemlich rohe Durchschnitte angeben, für einzelne Bäume oder Bestände oft erheblich unrichtig und somit überhaupt für den konkreten Fall entsprechend unsicher und ungenügend“.

Die Substituirung des Alters für die Formzahl wird von Pressler nicht ohne Weiteres beanstandet, wohl aber die Art, wie dieselbe erfolgt ist, nämlich in der groben Abstufung von 30 zu 30 Jahren. Ein nahe richtiges summarisches Resultat für Bestandeskomplexe wird zugestanden, dagegen hänge beim Einzelbestand die Fehlerkompensation wesentlich vom Zufall ab. Dürfe man auch das Prinzip der

Massentafeln im Grossen und Ganzen als ein naturgemässes anerkennen, so könne doch (als Wirkung eigenthümlicher örtlicher Wachsthumsfaktoren) der Formcharakter eines Bestandes und somit auch der Inhalt seiner verschiedenen Stammklassen im Mittel um ein Erhebliches abweichen von dem eines anderen an Alter, Grundstärke und Höhe gleichen Bestandes, somit dürfe auch nur für eine Mehrzahl von Beständen ein Fehlerausgleich erwartet werden. Überhaupt würden, auch wenn man die bayr. Tafeln noch erheblich vervollständigte, — (dass für viele Kombinationen von Stärke und Höhe weniger als 50 Stämme kubirt sind, wird getadelt!) — die Resultate, dem Gesetz der grossen Zahlen gemäss, doch nur höchst wahrscheinlich richtig werden.

> „Ausfälle gegen das Prinzip der bayr. Massentafeln mache ich nicht, sondern ich kämpfe nur gegen das unklare Überschätzen der Leistungen desselben“.

So Presslers Worte im Supplementhefte der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1860 (II. Band, 2. Heft); und in ähnlichem Sinne steht im Novemberheft derselben Zeitschrift von 1863:

> „Würden wir Tafeln haben, welche, auf hinreichend gründliche und zahlreiche Untersuchungen gestützt, ihre Inhalte nach etwa anfangs 5-, dann 10- und im höchsten Alter 20jähriger Abstufung enthielten, so würden wir unzweifelhaft eine sehr sichere und vorzügliche Taxationshilfe besitzen. Ebenso unzweifelhaft bieten die bayr. Massentafeln nur grobe Durchschnittszahlen und können, auf den einzelnen Bestand angewendet, niemals eine Bürgschaft der Sicherheit gewähren“.

Baur kann, auf solche Äusserungen Bezug nehmend, konstatiren, dass

Pressler das Prinzip der Massentafeln anerkennt, und nachdem dies geschehen, würde eine Meinungsdifferenz nur noch darüber bestehen, ob die bayr. Massentafeln so, wie sie jetzt vorliegen, schon brauchbare Resultate für den einzelnen Bestand geben können. Dies wird von Baur behauptet unter speziellem Hinweis auf die in Bayern, Württemberg, Preussen und Hessen angestellten Versuche, während Pressler nach wie vor der Ansicht ist, dass die Tafeln nur für Waldschätzungen (Bestandeskomplexe) genügende Sicherheit zu gewähren vermögen. Jeder einzelne der veröffentlichten Versuche wird von den beiden gegnerischen Seiten besprochen.

Im Jahre 1866 tritt dann Stahl nochmals in die Diskussion ein, indem er die Prüfung der Massentafeln, welche er bei der neuen Betriebsregulirung des Forstreviers Rüdersdorf vorgenommen hat, sowie die durch das Kgl. Preuss. Finanzministerium in den verschiedenen Regierungsbezirken veranlasste Prüfung derselben [1]) bespricht und zu dem Resultat gelangt, dass mit durchschnittlichen Formzahlen operirt werden darf:

a) unbedenklich für Holzarten mit gleichartiger Stammbildung (wie Fichte und Tanne),
b) bei anderen Holzarten dann, wenn die Bestände annähernd gleichalterig und in gutem Schlusse erwachsen sind.

Der Zeit nach schliesst sich hier Nördlingers mehrfach genannter Aufsatz an, sowie eine kurze Erwähnung der Massentafeln in einem von Karl Gayer verfassten Aufsatz „Über forstliche Versuchsstationen, insbesondere in Bayern“ [2]). Gayer spricht sich günstig

1) Forstliche Blätter von Grunert XII. Heft S. 133 ff.

2) Monatschrift für Forst- und Jagdwesen 1867 S. 201 ff.

über die Tafeln aus, empfiehlt jedoch deren Fortbildung und Erweiterung.

Dass sich alle Werke über Baum- und Bestandesschätzung eingehend und diejenigen über Ertragsregelung wenigstens andeutungsweise mit den Massentafeln beschäftigen, ist selbstverständlich. Die eigentliche Debatte ist aber in der Journal-Literatur geführt und reicht bis gegen das Jahr 1870, abgesehen von einzelnen Äusserungen, die auch noch später in der Frage immer wieder erfolgen [1]).

Im Grossen und Ganzen hat aber im letzten Dezennium Ruhe geherrscht. Dieselbe darf wohl dahin interpretirt werden, dass die allgemeine Ansicht dem Prinzip der Massentafeln zustimmt, aber in den bayr. bezw. Stahl'schen und Behm'schen Tafeln noch keine allseits genügende Verwirklichung desselben erblickt, vielmehr eine Vervollständigung nach verschiedenen Richtungen hin für nothwendig erachtet.

Diese Meinung hat, wie ich im Eingange schon angedeutet habe, auch der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten als die seinige erklärt [2]). Es käme also jetzt zunächst darauf an festzustellen, was in Absicht auf die Konstruktion möglichst vollkommener Massentafeln im Einzelnen zu geschehen hat.

Allgemein wird, wie aus allem Voraufgehenden ersichtlich ist,

1) z. B. Centralblatt für das gesammte Forstwesen v. 1879, S. 447: Dr Oskar Sinway „Über die mathem. Vorbedingungen zur Konstruktion von Massentafeln etc.“

2) Vergleiche: Ganghofer: „Das forstliche Versuchswesen“ Bd. I Heft 1 S. 119 ff.

an den bayr. Massentafeln getadelt, dass sie zu weite Altersgrenzen haben und in Folge dessen zu bedeutende Formzahlverschiedenheiten in Mittelwerthe zusammengefasst sind. Demgemäss wären bei Aufstellung neuer Massentafeln feinere Altersunterschiede festzuhalten, wobei man jedoch m. E. keinenfalls unter 10jährige Intervalle heruntergehen soll, weil man sonst sofort mit der Praxis der Holzmassenaufnahme in Kollision kommt. Denn bekanntlich ist schon die Bestimmung des Baum- beziehungsweise Bestandesalters auf 10 Jahre genau eine oft nur schwer zu lösende Aufgabe, zumal in den Fällen, wo man direkte Auszählung der Jahrringe nur in beschränktem Umfange vornehmen kann.

Der Arbeitsplan, welchen der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten für die Aufstellung von Baummassentafeln — (der Verein wählt diesen Ausdruck zum Unterschied von Ertragstafeln, welche ja auch Massentafeln, jedoch für Bestände, seien) — vereinbart hat, will vorerst den Hochwald und Mittelwald getrennt halten, sowie jedenfalls Derbholz und Reisholz unterscheiden und geht überdies von der Ansicht aus, dass für die wichtigsten Holzarten, wie Rothbuche, Fichte und Forche, mindestens je 20000 Stämme mit möglichst gleicher Vertheilung der Höhen- und Altersklassen aufgenommen werden müssen. Vor Allem ist aber zu betonen, dass, diesem Arbeitsplane gemäss, die Baummassentafeln nicht direkt aus den Inhalten der kubirten Probestämme konstruirt werden sollen, sondern durch Vermittelung der Formzahlen, d. h. es sollen zunächst Formzahltafeln aufgestellt und diese dann zur Berechnung der Massentafeln benutzt werden, eine Bestimmung, für welche die Erwägung massgebend ist, dass die Formzahl das eigentlich interessante Element

sei und sich deren eingehendstes Studium daher in erster Linie empfehlen dürfte.

Dies muss zugegeben werden; jedoch ist das Betreten des anderen Weges, auf welchem Massentafeln unmittelbar aus den Bauminhalten hergeleitet werden, zumal wenn es sich zunächst nur um solche Tafeln und nicht um gleichzeitige Lösung noch anderer Fragen handelt, nicht ausgeschlossen und jedenfalls nicht unrichtig, vielleicht sogar sicherer, weil man mit viel weiter auseinanderliegenden Zahlen zu operiren hat und sich deshalb die für die Interpolationen bestimmenden Grössen greifbarer gestalten. So differiren z. B. die Derbholzmassen, aus denen ich die nachfolgenden Tafeln zusammengestellt habe, in einzelnen Altersklassen von 4 bis 3500 Kubikdezimeter, während 140 und 650 als Formzahlextreme bezeichnet werden dürfen.

II. Massentafeln für Fichtenderbholz, zusammengestellt aus den Erhebungen der Kgl. Württembergischen forstlichen Versuchsstation.

Indem ich es unternommen habe, das bei unserer Versuchsstation verfügbar gewordene Material zu Massentafeln zu verarbeiten, bin ich mir dessen bewusst, dass dasselbe zur Gewinnung allseits befriedigender Resultate längst noch nicht ausreicht, sondern dass den Durchschnitten, welche abgeleitet werden mussten, in sehr vielen Fällen nicht die wünschenswerthe Anzahl von Einzelpositionen zu Grund liegt. Dies wird aus den unten folgenden Angaben ersichtlich sein. Immerhin aber sind die durch unsere Erhebungen gewonnenen Werthe doch verhältnissmässig günstig gelagert, so dass sich im Grossen und Ganzen

die Interpolationen ohne grosse Schwierigkeit vollziehen liessen, d. h. ohne dass den wirklich gefundenen Zahlen bei der Überführung in die Tafelansätze besondere Gewalt angethan werden musste.

Ich habe 2902 Probestämme benutzt. Darunter befinden sich diejenigen, welche bei den erstmaligen Fichten-Aufnahmen unserer Versuchsstation durch deren früheren Assistenten Dr Bühler kubirt worden sind; die übrigen Erhebungen (1366 an Zahl) sind — natürlich nach der nämlichen, durch unseren Arbeitsplan vorgeschriebenen Methode — von Assistent Müller durchgeführt worden. Die zu den in Baur's „Fichte" genannten Probeflächen neu hinzugetretenen Flächen liegen grösstentheils in den Forsten Hall, Zwiefalten und Freudenstadt, letztere sind vorzugsweise auf geringeren Bonitäten ausgewählt worden.

Das eingehaltene Verfahren der Stammkubirung darf ich als bekannt voraussetzen [1]). Nur der Umstand verdient vielleicht besonders hervorgehoben zu werden, dass keine Stämme speziell für den Zweck der Aufstellung von Massentafeln kubirt, sondern alle Zahlen an den Probestämmen erhoben worden sind, welche man zur Bestandesmassenermittelung behufs Aufstellung von Ertragstafeln gefällt hat. Hieraus folgt nämlich, dass im Allgemeinen nur Stämme anscheinend mittlerer (für den betreffenden Bestand, beziehungsweise die betreffende Stammklasse charakteristischer) Bildung zur Verwendung gekommen sind, wodurch wohl ein verhältnissmässig nahes Beieinanderliegen der extremen Werthe in den einzelnen Rubriken bedingt sein dürfte.

1) Vergleiche den Arbeitsplan für Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln, beziehungsweise

Ganghofer, „Das forstliche Versuchswesen" Bd. I, Heft 1. S. 127 ff.

Zunächst musste die Gliederung des ganzen Materials nach Altersklassen erfolgen. Ich habe von 10 zu 10 Jahren abgestuft, mit dem Alter von 20 Jahren beginnend bis zum Alter 80; die älteren Stämme mussten zu einer Altersklasse 81—100 Jahre zusammengefasst werden, weil die Zahl der verfügbaren Positionen nicht hinreichend erschien, um 2 getrennte, in ihren einzelnen Werthen noch genügend sichere Tafeln für die Jahre 81—90 und 91—100 zu liefern. Die über 100 Jahre alten Probestämme, welche in unseren Aufnahmen vorkommen, sind zu wenig zahlreich, als dass sie hätten berücksichtigt werden können.

Die Durchmesser sind überall nach einzelnen Zentimetern und die Höhen nach einzelnen Metern abgestuft. Hier musste die Frage aufgeworfen werden, ob sich nicht eine Abstufung von 2 zu 2 Zentimeter, beziehungsweise 2 zu 2 Meter mehr empfohlen haben würde, einmal im Sinne der Vereinfachung der Rechnung und konziserer Gestalt der Tafeln, dann aber namentlich zur Erzielung zuverlässigerer Durchschnittswerthe. Hätte man in jeder Altersklasse die Durchmesser- und Höhenstufen auf die Hälfte reduzirt, so würde dies eine Verminderung der Kombinationen aus Höhe und Durchmesser auf den vierten Theil und eine Vermehrung der für jede einzelne derselben zur Ableitung des Mittelwerthes zu Gebot stehenden Positionen durchschnittlich auf das Vierfache bedeutet haben. Auch würde den Zwecken der Praxis durch die Bildung solch grösserer Abstände genügt werden. Wenn ich gleichwohl jene engere Begrenzung zunächst vorgezogen habe, so geschah es wesentlich deshalb, weil ich, obwohl ein entschiedener Anhänger der Durchschnittsrechnung bei der Lösung von Problemen einer bestimmten Kategorie,

mich doch zunächst von den, von Pressler so oft gerügten, „groben“ Durchschnitten möglichst fern halten wollte. Übrigens werde ich, in Verbindung mit der für die nächste Zeit in Aussicht genommenen Aufstellung von Baummassentafeln für den gesammten oberirdischen Holzgehalt der Fichte, die Bearbeitung des Materials nach erweiterten Durchmesser- und Höhenabstufungen auch noch vornehmen.

Da bei der Ausmessung unserer Probestämme die Durchmesser auf Millimeter genau und die Höhen auf gerade Dezimeter erhoben werden müssen, so war zunächst eine entsprechende Abrundung der in unsere Formulare bewirkten Einträge auf ganze Zentimeter, beziehungsweise ganze Meter geboten. Für die Höhen unterliegt die Art, wie dies zu geschehen hat, keinem Zweifel. Dagegen könnte es bei der Durchmesserabrundung fraglich sein, ob man 0,5 Zentimeter = 1 oder = 0 annehmen, also beispielsweise einen Stamm von 10,5 Zentimeter Durchmesser in die Rubrik 11 oder 10 eintragen soll. Ich habe durchgehends 0,5 Zentimeter vernachlässigt [1]).

---

1) Zur Rechtfertigung dieses Vorgehens, welches von der gewöhnlichen Abrundungsweise abweicht, wonach 0,5 als 1 gerechnet wird, folgende Betrachtung:

Da bei der Stammkubirung die Durchmesser nicht unmittelbar, sondern nur insofern Bedeutung haben, als sie zur Flächenberechnung benutzt werden, mithin nicht als lineare Grössen, sondern nur in ihren Quadraten, so muss bei der Bestimmung der Grenze, unter welcher ein Betrag vernachlässigt und über welcher ein solcher für voll genommen wird, auch die Fläche entscheiden.

Sind nun d_a und d_b zwei benachbarte Durchmesserstufen, so ist zu bilden $\frac{d^2_b - d^2_a}{2}$

und $d^2_a + \frac{d^2_b - d^2_a}{2} = d^2_b - \frac{d^2_b - d^2_a}{2} = \frac{d^2_a + d^2_b}{2}$ ist der mittlere Flächenwerth beziehungsweise Grenzwerth zwischen den beiden Flächen d^2_a und d^2_b

Aus unseren sämmtlichen Originalaufnahmen sind nun zunächst alle Derbholzgehalte in entsprechend vorbereitete Tabellen einge-

Der dieser Fläche zugehörige Durchmesser bezeichnet die gesuchte Grenze für die Abrundung.

Wollte man einfach $\frac{d_a + d_b}{2}$ $\left(= d_a + \frac{d_b - d_a}{2} = d_b - \frac{d_b - d_a}{2}\right)$ als Grenze betrachten, so würde als Mittenfläche entstehen $\frac{d^2_a + 2d_a\,d_b + d^2_b}{4}$.

Der Vergleich mit der richtigen Mittenfläche $\frac{d^2_a + d_b}{2}$ ergibt folgendes:

S. s. $d_b = (d_a + \delta)$, so ist

$$\frac{d^2_a + d^2_b}{2} = \frac{2d^2_a + 2d_a\delta + \delta^2}{2} = d^2_a + d_a\delta + \delta^2/2 \text{ und}$$

$$\frac{d^2_a + 2d_a\,d_b + d^2_b}{4} = \frac{4d^2_a + 4d_a\delta + \delta^2}{4} = d^2_a + d_a\delta + \delta^2/4$$

mithin Differenz $= \delta^2/4$

und für $\delta = 1$, Differenz $= 1/4$

Zur Erläuterung möge ein beliebiges Beispiel dienen:

				Differenz
Zum Durchmesser	18 Zm.	gehört die Kreisfläche	0,025447 □ M.	
				0,002906
„	19 „	„ „ „	0,028353 „ „	
				0,003063
„	20 „	„ „ „	0,031416 „ „	

Mithin müssen, da wie gesagt die Kreisfläche für den Stamminhalt das Entscheidende ist, bei der Abrundung auf g a n z e Zentimeter die Grenzen für die 19 zentimetrigen Durchmesser liegen bei

$$0{,}028353 - \frac{0{,}002906}{2} = 0{,}026900 \ \square\text{m. und}$$

$$0{,}028353 + \frac{0{,}003063}{2} = 0{,}029884 \ \square\text{m.}$$

Da nun den Durchmessern 18,5 und 19,5 die Kreisflächen 0,02688 und beziehungsweise 0,02986 zugehören, deren erstere ausserhalb, die zweite innerhalb des vorbezeichneten Rahmens fällt, so gehört 18,5 noch zur Durchmesserstufe 18, dagegen 19,5 noch zur Stufe 19, d. h. 0,5 d a r f n o c h n i c h t f ü r v o l l g e r e c h n e t w e r d e n.

tragen und zwar die einzelnen Probestämme nicht nach dem jeweiligen mittleren Bestandesalter, sondern jeder nach seinem, durch die spezielle Auszählung bestimmten Alter eingereiht worden, wodurch allerdings manchmal Stämme aus ein und demselben Bestand in verschiedene Tabellen verwiesen worden sind. Dabei habe ich vorerst zwei grosse Gruppen, deren eine die Forste Ellwangen und Hall, die andere den Forst Weingarten umfasst, auseinandergehalten, um zu erkennen, ob etwa lokale Einflüsse wesentlich abweichende absolute Werthe bedingen. Nachdem ich mich überzeugt zu haben glaubte, dass dies nicht oder höchstens in sehr beschränktem Masse der Fall ist, wurden alle Positionen, unter Einbeziehung derjenigen aus den Forsten Freudenstadt und Zwiefalten, zusammengeworfen und aus ihnen die Mittelwerthe aller Kombinationen für die verschiedenen Altersklassen berechnet, wobei, wie ich besonders hervorhebe, alle, auch die extremsten Einzelwerthe verwendet worden sind. Ob letzteres nothwendig war, ist eine Frage, die sich verschieden beantworten lässt, zumal in unserem Falle, wo die Zahl der Positionen für sehr viele Kombinationen aus Stärke und Höhe eine so kleine ist, dass jeder einzelne Werth noch auf den Durchschnitt influirt. Wenn man im Stande gewesen wäre, jede extrem scheinende Gehaltsziffer zu erklären und damit einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung ihrer Bedeutung zu gewinnen, so würde eine besondere Erwägung darüber, ob eine solche Zahl zuzulassen oder auszuscheiden sei, ihren guten Sinn gehabt haben. So aber sind, zur Vermeidung aller Willkür, sämmtliche Werthe, die nun einmal als Ergebnisse unserer Messungen und Berechnungen vorlagen, berücksichtigt worden.

Die auf diese Weise gewonnenen Tabellen zeigen natürlich in

mehrfacher Richtung noch bedenkliche Lücken, insbesondere sofern einzelne Kombinationen aus Höhe und Durchmesser, welche in der betreffenden Altersklasse jedenfalls vorkommen, gar nicht unter unseren Probestämmen vertreten sind; dann aber auch in Rücksicht auf die Vertheilung der Probestämme unter die einzelnen Kombinationen. In Anbetracht dessen, dass die Stämme ursprünglich anderen Zwecken zu dienen bestimmt, also unter ganz anderem Gesichtspunkte ausgewählt sind, war es nicht zu vermeiden, dass einzelne Kombinationen mit 20 und 30, andere nur mit 1, 2 und 3 Einzelwerthen bedacht werden konnten. Übrigens darf es betont werden, dass, da unsere Probestämme alle nach dem Draudt'schen Verfahren ausgewählt sind, eine Berücksichtigung der einzelnen Stärke- und Höheklassen annähernd in dem Sinne stattgefunden hat, wie ich es s. Z. in meiner Schrift über Probestämme [1]) behufs Erzielung einer gleichmässigen Genauigkeit gefordert habe. Jedenfalls sind diejenigen Stammklassen, welche im Walde durch zahlreiche Individuen vertreten sind, wenigstens im Allgemeinen auch in unseren Massentafeln am meisten beachtet.

Ganz naturgemäss sind die direkt erhaltenen Zahlen nicht der Art, dass sie einen überall regelmässigen Verlauf der Massenzunahme zeigen.

Es mussten, wie immer bei solchen Aufstellungen, Interpolationen vorgenommen werden, die in der Hauptsache auf graphischem Wege durchgeführt worden sind. Hierbei ging man von dem allgemeinen

1) Lorey: „Über Probestämme." Ein Beitrag zur Theorie der Holzmassenaufnahme. Frankfurt a. M. 1877. S. 67 ff.

Satze aus, dass ein Durchschnittswerth wahrscheinlich um so richtiger ist, aus je mehr Einzelpositionen er abgeleitet ist; d. h. man nahm für jede Tabelle unter allen berechneten Werthen von vornherein diejenigen, welche aus der grössten Anzahl von Stämmen gefunden waren, möglichst als unveränderlich an; zwischen diese mussten sich bei der Interpolation die übrigen Glieder einschalten. Da unsere Zahlen von den 3 Faktoren: Alter, Stärke und Höhe bedingt sind, deren 2 (Stärke und Höhe) kombinirt erscheinen, nachdem die dritte (das Alter) durch Trennung in die einzelnen Tabellen ausgeschieden ist, so konnte man je die Kombinationen aus Höhe und Stärke auf eine Abscissenmachse, die Massen dann als zugehörige Ordinaten auftragen. Erwägt man aber, dass zur Erzielung grösserer Sicherheit zweckmässig nach zwei verschiedenen Richtungen interpolirt wurde, nämlich einmal in Horizontal-, zum anderen in Vertikalspalten, so hatte man nur nöthig, im ersten Falle, wo es sich je um eine Serie von Kombinationen aus der nämlichen Höhe und verschiedenen Kreisflächen handelte, einfach die betreffenden Durchmesserquadratzahlen als Abscissen aufzutragen. Unrichtig wäre es, hier etwa nur die linearen Durchmessergrössen als Abscissen aufzutragen; ich vermuthe aber, dass dieser Umstand bisher bei manchen derartigen Interpolationen übersehen worden ist. Im zweiten Falle (Interpolation innerhalb der Vertikalspalten) galt die Operation je einer Serie von Kombinationen aus gleichen Kreisflächen und verschiedenen Höhen, und hier mussten dann nur die Höhen als Abscissen erscheinen. Die Ordinatenendpunkte waren in der bekannten Weise für die Zeichnung der Kurven massgebend, und wie sich dann die definitiven Tabellenwerthe ergeben haben, bedarf keiner besonderen Erörterung.

Um zu zeigen, wie im Einzelnen verfahren worden ist, wird die Mittheilung eines Beispieles genügen, als welches ich die Altersklasse 41—50 Jahre — (Tabelle 3) — herausgreife.

Die nachstehenden beiden Übersichten („Mittelwerthe" und „Anzahl der Positionen") S. 40 und 41 sind ohne Erläuterung verständlich.

Als relativ zuverlässig wurden a priori diejenigen Zahlen angesehen, welche als Mittel aus 5 und mehr Positionen abgeleitet sind. Jedoch ist zu beachten, dass, sofern es sich um Derbholz handelt, also Alles von der Lage des Stammpunktes mit 7 Zentimeter Durchmesser abhängt, selbstverständlich die schwächsten und niedersten Stammklassen, auch wenn sie durch zahlreichere Exemplare vertreten sind, weniger Stabilität zeigen als die höheren. Ausserdem ist darauf hinzuweisen, dass es vollkommen genügt, wenn in einer Kolumne 5—6 Zahlen sicher stehen, sofern dieselben in solchen Intervallen gruppirt sind, dass sie für den betreffenden Kurvenzug zuverlässige Anhaltspunkte bieten.

Im Einzelnen sind für Tabelle 3 behufs der Interpolation 23 Kurven gezeichnet worden und zwar 6 für Horizontalspalten (gleiche Höhe und verschiedene Stärke), 17 für Vertikalspalten (gleiche Stärke und verschiedene Höhe). Jeder aus einer Kurve abgegriffene Ordinatenwerth wird so lange als feststehend betrachtet, als nicht andere kreuzende Kurven etwa noch kleine Verschiebungen desselben fordern. Je mehr solcher Kurven erstehen, beziehungsweise je mehr Ordinaten erhoben werden, um so mehr erscheint bei den folgenden jede Willkürlichkeit ausgeschlossen. Man beginnt natürlich mit denjenigen Kolumnen, deren Zahlen am sichersten zu stehen scheinen. So wurden im vorliegenden Beispiele zunächst die Kurven für $h = 20$, $h = 18$,

Alter

Derbholzmassen

Mittelwerthe aus **sämmtlichen** Positionen

Höhe. Meter.	Durchmesser 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6	4	4															
7	.	2	.	.													
8	4	4	14	21	.												
9	4	7	15	22	33	44											
10	4	7	16	26	35	.	50	.									
11		13	18	31	37	51	55	.									
12		.	24	38	44	52	65	81	.								
13			29	36	48	65	74	89	99	.	.						
14			.	41	51	63	76	97	101	121	139	150					
15				.	.	72	74	102	123	130	151	180	177				
16				55	.	86	86	108	131	124	.	.	.	.			
17					64	75	103	110	134	150	175	197	223	.			
18							102	117	134	159	172	210	241	257	.		
19								.	155	173	197	228	265	278	300	320	365
20									146	176	184	214	268	292	330	348	390
21											.	255	269	285	319	393	395
22													.	.	345	397	422
23																	.
24																	
25																	

Anzahl der Positionen, aus welchen vorstehende Mittelwerthe abgeleitet sind:

Höhe. Meter.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6	1	1															
7	.	6	.	.													
8	3	15	4	1	.												
9	2	21	10	3	1	1											
10	2	31	20	13	6	.	1	.									
11		4	11	18	5	5	2	.									
12		.	7	7	8	10	4	2	.								
13			2	10	11	8	5	4	2	.	.						
14			.	4	5	4	6	4	2	2	3	2					
15			.	.	.	3	2	5	4	4	2	1	2				
16				1	.	1	5	6	3	1	.	.	.	.			
17					1	2	2	4	1	4	4	2	2	.			
18							2	2	3	4	5	4	2	1	.		
19								.	3	4	4	5	4	5	3	1	2
20									1	2	1	1	5	5	5	2	1
21											.	2	1	1	2	3	3
22													.	.	2	3	1
23																	.
24																	
25																	

41—50 Jahre.

in Kubikdezimeter.

vor der Interpolation.

in Zentimeter.

23	24	25	26	27	28	29	30
396	.						
409	475	481	.	.	.	614	.
427	622	.	503	659	647	.	.
513	512	557	.	590	.	825	.
	553	.	593	.	.	.	.
			.	718	.	.	.

Bemerkungen:

Die in nebenstehender Tabelle mit fetten Ziffern gedruckten Zahlen stellen diejenigen Kombinationen aus Stärke und Höhe dar, welche für die betr. Altersklasse wegen häufigsten Vorkommens die wichtigsten sind.

23	24	25	26	27	28	29	30
1	.						
1	6	2	.	.	.	1	.
1	1	.	1	1	1	.	.
1	1	1	.	1	.	1	.
	1	.	1	.	.	.	.
			.	1	.	.	.

In der fertigen Massentafel erscheinen 169 Kombinationen aus Stärke und Höhe, während die Erhebungen im Walde nur 128 Kombinationen (mit 480 Einzelpositionen) geliefert haben; mithin sind die Zahlen für 46 Kombinationen nur durch Interpolation gefunden.

Von den 123 Kombinationen mit 480 Positionen sind vertreten:

37	„	„	1	„
26	„	„	2	„
11	„	„	3	„
17	„	„	4	„
12	„	„	5	„
5	„	„	6	„
2	„	„	7	„
2	„	„	8	„
3	„	„	10	„
2	„	„	11	„
1	„	„	13	„
1	„	„	15	„
1	„	„	18	„
1	„	„	20	„
1	„	„	21	„
1	„	„	31	„

6

h = 17, h = 23 etc., dann für d = 9, d = 12, d = 14, etc. gezogen. Man erlangt rasch eine gewisse Übung und Sicherheit in der Beurtheilung; gleichwohl kann freilich nicht in Abrede gestellt werden, dass dabei die gutächtliche Schätzung immer noch ihre Rolle spielt. Zwischen den graphisch festgestellten Werthen wurde dann noch rechnerisch interpolirt.

Auf diese umständliche Art habe ich schliesslich meine Tabellenansätze erhalten; ein anderer Weg war aber nicht gegeben.

Vergleicht man die definitive Tabelle 3 mit der Tabelle der berechneten Mittelwerthe, so ergibt sich folgendes:

Die beiderseitigen Ansätze weichen von einander ab (theils mit positiven, theils mit negativen Differenzen):

a) wenn man sämmtliche Kombinationen betrachtet:

um 0 — 1/2	Prozent	bei	31	Kombinationen
1/2 — 1 1/2	„	„	10	„
1 1/2 — 2 1/2	„	„	11	„
2 1/2 — 3 1/2	„	„	8	„
4	„	„	3	„
5	„	„	11	„
6	„	„	7	„
7	„	„	6	„
8	„	„	5	„
9	„	„	2	„
10	„	„	7	„
11	„	„	6	„
12	„	„	3	„

um 14	Prozent	bei	3	Kombinationen
16	„	„	1	„
18	„	„	1	„
19	„	„	2	„
20	„	„	1	„
21	„	„	1	„
28	„	„	1	„
35	„	„	1	„
50	„	„	2	„
		Summa	123	Kombinationen.

d. h. um durchschnittlich 6,1 $^0/_0$.

b) wenn man nur die Kombinationen mit fett gedruckten Zahlen betrachtet:

um 0 — $^1/_2$	Prozent	bei	13	Kombinationen
1	„	„	9	„
2	„	„	10	„
3	„	„	7	„
4	„	„	3	„
5	„	„	7	„
6	„	„	5	„
7	„	„	4	„
8	„	„	2	„
9	„	„	2	„
10	„	„	5	„
11	„	„	3	„
12	„	„	1	„

um 14	Prozent	bei	1	Kombinationen
16	"	"	1	"
18	"	"	1	"
		Summa	74	Kombinationen

d. h. um durchschnittlich 4,5 %.

Abweichungen von mehr als 10% kommen mithin innerhalb dieser Mittengruppe, d. h. für den wichtigeren Theil der Tafeln, nur bei 7 Kombinationen vor, und die stärksten Abweichungen in der Übersicht ad a (bis zu 50%) treffen ausschliesslich auf die geringsten, für den Bestandesmassengehalt ziemlich gleichgiltigen Stämme, bei welchen ein unbedeutendes Hinauf- und Hinunterrücken des Punktes mit 7 Zentimeter Stärke sofort relativ schwer ins Gewicht fällt. Die Differenzen hätten sich allgemein durch Ausscheidung nur weniger Positionen nicht unwesentlich verringern lassen.

Für den Zweck dieser Abhandlung hätte es keine Bedeutung, die Aufstellung der 7 Massentafeln in's Einzelne weiter zu verfolgen. Das gesammte Material (alle Berechnungen, Konstruktionen etc.) liegt bei den Akten unserer forstlichen Versuchsstation und ist jedem Interessenten zugänglich. Aus demselben ist insbesondere auch ersichtlich, welche Abweichungen von den Tafelansätzen in maximo bei den einzelnen Positionen vorkommen. Im Grossen und Ganzen liegen die extremen Werthe in den verschiedenen Kombinationen zwar so weit auseinander, dass eine Anwendung der Tafeln zur Kubirung einzelner Stämme absolut ausgeschlossen erscheint, immerhin aber doch nur so weit, und sind namentlich die mittleren Werthe, welche mit dem Durchschnitt jeweils nahe übereinstimmen, meist so entschieden überwiegend, dass ich daraufhin, wie schon

oben angedeutet, 10, höchstens 12 Positionen für die einzelne Kombination aus Alter, Höhe und Stärke in der Regel für vollständig ausreichend erachte, um gute Durchschnittswerthe abzuleiten. Im Allgemeinen hat man so weit zu gehen, bis das Hinzutreten neuer (selbst für den betreffenden Fall extremer) Positionen keinen beachtenswerthen Einfluss mehr auf den sich ergebenden Durchschnittswerth hat. Diese Grenze ist aber bei 10 bis 12 Positionen meistens schon erreicht. Geringe Schwankungen werden ja überdies durch die vollkommen berechtigte Interpolation ausgeglichen, und wollte man heute schon die Einzelzahlen, welche die Fichten-Aufnahmen aller deutschen forstlichen Versuchsstationen geliefert haben, zusammenfassen, so hätte man m. E. unzweifelhaft ausreichendes Material zur Aufstellung von Massentafeln, welche allen billigen Anforderungen genügen.

Soweit es mit Sicherheit geschehen konnte, habe ich meine Kurven über die durch die unmittelbaren Erhebungen gesetzten Grenzen hinaus verlängert, um für solche Kombinationen, namentlich grösserer Durchmesser und Höhen, welche zwar keine Vertreter unter unseren Probestämmen gefunden haben, aber jedenfalls als normale in den betreffenden Altersklassen vorkommen, Tafelansätze zu gewinnen; ich bin hierbei aber nicht weiter gegangen, als es ohne Willkürlichkeit zulässig erschien, und habe überall, wo der fernere Verlauf einer Kurve zweifelhaft wurde, lieber auf die Einfügung einer grösseren Reihe von Zahlen verzichtet. Freilich ergibt sich dadurch der Übelstand, dass die Tabellen vielleicht nicht für alle Fälle der Praxis vollständig ausreichen werden. Hauptsache ist, dass die mittleren Positionen derselben möglichst sicher stehen, da diesen in jedem

Bestande die weitaus grösste Anzahl der Stämme angehört. Sollte dann auch eine in einem Bestande durch wenige Exemplare vertretene Kombination in der betreffenden Tabelle nicht vorkommen, so wird die Übertragung des zugehörigen Werthes aus einer Nachbartabelle oder selbst ein rein gutächtlicher Werthsansatz keinen für die Gesammtholzmasse wesentlichen Fehler zur Folge haben. Wenigstens scheint mir diese Nothlage gegenüber einer ungenügend begründeten Ausdehnung der Tabellen das geringere Übel zu sein.

Ich bitte übrigens wiederholt, die nun folgenden Tabellen nur als einen Versuch zu betrachten, dessen Resultate so lange Giltigkeit haben mögen, bis auf Grund eines umfangreichern Materials etwas Besseres an die Stelle treten kann.

Baummassen-Tafeln

für

Fichten-Derbholz

zusammengestellt aus den Probestamm-Aufnahmen
der Kgl. Württembergischen forstlichen Versuchsstation

von

Professor Dr. Tuisko Lorey.

Tabelle 1.

Alter 21—30 Jahre.

Derbholzmasse in Kubikdezimeter.

Höhe. Meter.	Durchmesser in Zentimeter. 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	2	7											
7	4	10	18										
8	5	12	20	27									
9	6	14	22	30	37								
10	8	17	26	36	42	49							
11	....	20	31	41	48	56	66						
12	....	....	37	46	54	62	72	84	98				
13	....	....	....	50	61	69	81	95	115	134			
14	....	....	....	....	68	78	90	107	129	148	163		
15	....	....	....	....	....	....	100	120	142	159	176	190	
16	....	....	....	....	....	....	....	....	150	171	187	210	225
17	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	200	222	240

Zugehörige Formzahlen (in Tausendteln).

Höhe. Meter.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	87	233											
7	148	286	400										
8	161	300	392	428									
9	171	311	386	423	430								
10	211	340	406	456	442	434							
11	....	364	443	477	457	452	452						
12	....	....	487	490	474	456	453	454	462				
13	....	....	....	490	492	470	468	475	500	513			
14	....	....	....	....	511	494	484	495	522	525	513		
15	....	....	....	....	....	....	503	520	536	526	518	497	
16	....	....	....	....	....	....	....	....	530	531	515	516	496
17	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	518	513	498

Alter 31—40 Jahre.

Tabelle 2.

Derbholzmasse in Kubikdezimeter.

Höhe.	Durchmesser in Zentimeter.																				
Meter.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
6	3	5																				
7	4	6	9																			
8	4	7	11	18	28																	
9	4	7	12	21	31																	
10	......	8	14	24	34	45																
11	......	9	17	27	37	51	63	70														
12	......	11	20	31	42	55	66	75	86	101	114	123	131									
13	......	13	22	38	48	59	72	83	95	106	120	131	143	154								
14	......	......	......	41	53	65	78	91	105	120	131	143	161	176	189	200						
15	......	......	......	46	59	71	83	99	115	137	156	173	190	205	218	228	238					
16	......	......	......	......	67	77	88	106	126	144	165	184	206	222	245	265	284	302	321			
17	......	......	......	......	72	82	95	112	132	150	173	195	217	238	268	295	320	350	372	392		
18	......	......	......	......	......	......	......	118	143	161	180	203	228	256	288	318	347	375	397	415	432	448
19	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	192	212	239	270	306	340	369	395	415	431	445	459
20	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	256	290	325	360	386	410	430	444	457	470
21	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	310	345	380	403	424	444	457	469	480

Zugehörige Formzahlen (in Tausendteln).

Höhe	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
6	176	217																				
7	200	222	257																			
8	174	226	275	353	444																	
9	160	200	267	368	437																	
10	......	211	280	375	430	474																
11	......	215	310	386	430	486	508	480														
12	......	240	333	408	447	482	485	472	465	476	473	452	430									
13	......	260	338	458	471	476	490	480	475	461	460	444	432	417								
14	......	......	......	461	482	489	494	489	486	486	465	450	452	443	430	412						
15	......	......	......	484	500	497	488	497	498	517	517	509	497	482	463	438	418					
16	......	......	......	......	532	507	486	500	512	509	512	507	506	489	487	478	467	454	443			
17	......	......	......	......	537	506	495	496	504	500	506	505	501	494	502	501	495	496	484	470		
18	......	......	......	......	......	......	......	494	516	506	497	496	498	502	510	510	507	501	488	469	453	434
19	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	503	492	495	500	513	517	511	501	483	462	441	422
20	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	503	511	518	519	508	493	475	452	430	410
21	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	521	523	523	505	486	467	443	421	399

Tabelle 3. **Alter**

Derbholzmasse

Höhe. Meter.	Durchmesser 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	2	4										
7	3	4	9	17								
8	4	5	12	19	31							
9	4	6	14	22	33	42						
10	4	7	16	26	36	45	52	61				
11	…	10	19	31	39	48	57	67				
12	…	14	24	35	44	52	62	75	91			
13	…	…	29	40	48	58	69	82	98	110	126	
14	…	…	38	46	55	65	76	90	104	119	134	148
15	…	…	…	53	64	75	86	100	113	128	145	162
16	…	…	…	59	73	84	95	109	123	139	157	177
17	…	…	…	…	82	91	103	118	134	153	173	193
18	…	…	…	…	…	…	108	128	144	164	185	210
19	…	…	…	…	…	…	…	138	154	173	197	228
20	…	…	…	…	…	…	…	…	161	182	218	243
21	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	238	253
22	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
23	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
24	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
25	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Zugehörige Formzahlen

Höhe. Meter.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	118	174										
7	150	148	257	378								
8	174	161	300	373	492							
9	160	171	311	386	465	488						
10	143	184	320	406	456	474	460	459				
11	…	238	345	443	453	457	459	459				
12	…	304	400	461	468	456	456	472	492			
13	…	…	446	482	471	468	470	474	490	478	483	
14	…	…	543	517	500	489	481	484	481	482	475	465
15	…	…	…	558	542	524	506	503	489	483	480	476
16	…	…	…	578	580	553	525	514	500	491	488	488
17	…	…	…	…	612	562	536	522	511	510	506	500
18	…	…	…	…	…	…	529	536	520	516	511	513
19	…	…	…	…	…	…	…	548	527	515	516	529
20	…	…	…	…	…	…	…	…	523	516	542	535
21	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	563	530
22	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
23	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
24	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
25	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

41—50 Jahre.

Tabelle 3.

in Kubikdezimeter.

in Zentimeter.

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
180												
194	214											
212	228											
235	252	276										
253	275	297	318	333								
263	287	310	336	368	402	440						
270	293	319	353	395	433	473	507	537	566	593	615	635
276	298	326	369	420	460	500	530	557	582	610	634	656
				437	480	518	548	574	592	625	652	677
						536	570	591	612	643	667	689
								607	640	665	686	705

(in Tausendteln).

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
471												
477	473											
490	473											
513	494	488										
524	510	497	483	461								
517	506	494	485	484	484	486						
506	492	483	486	495	497	498	492	482	471	459	443	427
493	478	472	484	502	503	503	491	477	462	450	436	422
				500	502	498	485	470	449	441	429	416
						493	484	464	445	435	421	406
								457	447	432	415	399

Tabelle 4.

Alter

Derbholzmasse

Höhe. Meter.	Durchmesser 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	4												
8	5	9	15										
9	6	12	19	28									
10	8	15	23	33	43								
11	9	20	29	38	47	57							
12	10	24	35	43	52	64	73						
13	...	29	40	49	59	72	82	91					
14	...	34	44	54	65	79	90	100	115	132	150	167	
15	...	...	48	59	72	87	101	111	126	143	161	180	200
16	...	...	53	65	79	94	109	123	138	155	173	195	220
17	...	...	...	71	85	100	117	134	148	167	186	208	231
18	...	...	...	78	91	108	125	143	159	180	202	222	242
19	...	...	...	...	96	115	133	150	170	195	220	235	255
20	...	...	...	...	...	124	143	160	180	205	233	253	277
21	...	...	...	...	...	...	151	169	191	217	246	271	298
22	...	...	...	...	...	...	...	176	202	230	261	289	320
23	...	...	...	...	...	...	...	...	225	249	270	300	328
24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	260	286	320	349
25	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Zugehörige Formzahlen

Höhe. Meter.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	148												
8	161	225	294										
9	171	267	333	394									
10	211	300	359	418	453								
11	215	364	414	442	448	459							
12	217	400	461	457	456	471	450						
13	...	446	482	480	476	490	474	455					
14	...	487	494	491	489	500	484	463	465	468	472	469	
15	...	...	505	500	504	512	508	481	475	475	474	471	471
16	...	...	520	516	520	520	514	500	488	481	477	479	484
17	...	...	...	530	525	521	518	512	493	488	482	480	479
18	...	...	...	553	532	529	523	516	500	497	494	485	475
19	...	...	...	...	530	535	528	514	506	510	510	487	473
20	...	...	...	...	...	549	540	519	510	510	513	497	488
21	...	...	...	...	...	...	541	523	515	514	516	507	500
22	...	...	...	...	...	...	...	519	519	520	523	516	513
23	...	...	...	...	...	...	...	...	554	538	517	513	503
24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	538	525	524	513
25	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

51—60 Jahre.

Tabelle 4.

in Kubikdezimeter.

in Zentimeter.

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
246														
259	284													
271	300	335	373											
284	315	353	392	437										
306	337	375	414	455	496	532	571							
328	359	396	436	473	519	558	600	635						
350	381	417	457	492	536	579	624	660	694					
359	391	429	471	520	571	616	655	692	723					
387	426	467	513	560	606	650	686	718	746	785	820	855		
425	465	508	556	600	643	678	712	743	778	818	853	898	938	978
.	......	......	......	......	678	714	740	775	813	853	890	930	968	1000

(in Tausendteln).

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
489														
485	482													
480	481	489	499											
476	479	489	497	508										
487	486	493	498	503	505	501	499							
497	494	496	500	498	504	500	499	491						
507	500	499	500	495	496	496	495	487	478					
497	489	491	493	500	506	504	497	489	477					
513	513	512	514	516	514	510	499	486	471	463	453	443		
541	537	535	535	530	527	511	491	483	471	463	452	446	439	432
......	......	......	......	......	531	517	497	484	473	464	454	441	435	424

Tabelle 5. **Alter**

Derbholzmasse

Höhe. Meter.	Durchmesser 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	4	9	11										
8	5	10	15	24									
9	6	12	18	27	43	55	64	69					
10	7	14	22	32	45	57	67	75	85	95			
11	9	19	27	36	48	60	71	82	95	109			
12		24	32	40	51	63	77	90	107	120	130	138	
13			38	45	55	68	82	97	115	129	144	160	175
14			44	51	62	76	88	105	125	142	159	177	196
15			50	58	70	83	96	113	133	155	175	194	212
16				66	77	90	104	122	143	164	186	208	230
17				72	83	97	112	132	153	173	197	225	254
18					91	103	120	139	159	181	204	234	263
19						111	127	146	166	188	217	246	278
20						118	134	152	172	198	229	258	293
21								158	182	209	238	270	301
22									190	222	252	283	315
23									205	240	267	298	330
24											285	313	343
25													356
26													
27													
28													

Zugehörige Formzahlen

Höhe. Meter.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	148	257	244										
8	161	250	294	381									
9	171	267	316	380	500	540	538	496					
10	184	280	344	405	474	504	504	487	480	473			
11	215	345	386	419	467	484	486	485	490	493			
12		400	421	426	447	463	484	486	505	498	478	452	
13			458	441	444	463	474	485	500	494	488	483	474
14			494	464	466	475	479	486	506	504	500	497	494
15			526	492	490	488	482	489	504	513	515	508	500
16				524	507	497	491	496	505	509	512	511	507
17				537	512	505	496	504	510	506	510	520	527
18					532	505	502	502	500	500	499	511	516
19						516	504	500	494	493	503	509	516
20						522	506	494	487	493	504	507	517
21								489	491	495	499	506	506
22									488	502	505	505	505
23									505	518	511	509	506
24											523	512	504
25													502
26													
27													
28													

61—70 Jahre.

Tabelle 5.

in Kubikdezimeter.

in Zentimeter.

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
197	210													
212	221													
228	245													
250	269	292												
280	302	323	340	357										
294	323	352	377	402	425	444								
308	338	367	394	420	442	470	497							
322	351	379	407	436	466	492	517							
331	361	391	422	450	480	508	534	560						
347	383	417	445	475	500	531	574	610						
364	403	440	470	500	529	567	610	655	720					
380	421	463	492	530	562	600	650	700	771	830				
394	435	483	518	563	595	642	688	740	800	856	900			
405	448	505	538	585	624	680	723	770	830	880	925	964	1000	
......	....	524	561	615	650	706	754	804	850	900	946	988	1030	1055
......	....	....	....	640	674	726	779	840	880	920	965	1007	1050	1074

(in Tausendteln).

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
483	467													
482	456													
484	471													
497	486	480												
524	513	500	482	464										
520	518	515	504	494	481	464								
516	514	508	499	488	474	466	457							
513	507	499	490	482	475	463	451							
502	497	490	484	474	466	456	444	433						
502	503	499	487	477	463	455	456	450						
503	506	503	492	481	468	464	463	463	474					
504	507	508	493	488	477	471	473	474	486	489				
502	502	508	499	498	485	483	481	481	485	484	477			
496	497	511	498	497	489	490	486	481	483	478	471	461	450	
	....	511	500	504	491	486	488	484	477	471	464	455	447	430
...	....	....	....	505	491	488	487	487	476	465	457	448	438	422

Tabelle 6a.

Alter

Derbholzmasse

Höhe. Meter.	Durchmesser 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	2	6																
6	3	7																
7	4	9	17	25														
8	5	10	18	27	36													
9	6	12	20	29	40	54	65											
10		13	21	31	43	57	68	78										
11			28	36	47	60	72	82	90									
12				38	51	64	77	89	101	114								
13				44	56	70	83	96	110	124	137							
14				51	62	75	88	102	120	137	155	186	211					
15				57	67	80	94	110	130	150	172	200	224	240	255			
16				61	76	90	103	119	140	162	184	210	232	253	273	300		
17					87	101	115	129	152	174	197	219	244	268	290	314	337	
18					97	109	125	141	164	184	209	229	256	283	308	331	354	375
19							133	153	176	194	218	241	270	300	325	349	374	396
20								162	185	203	227	254	286	317	347	370	400	423
21								170	193	211	236	268	305	337	367	397	425	445
22										218	244	285	321	352	387	418	451	476
23												300	335	368	405	438	475	509
24												314	350	382	420	457	497	540
25													362	394	435	475	518	564
26													371	405	445	488	537	586
27														413	455	502	555	605
28																514	568	620
29																	582	635
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		

(Zugehörige Formzahlen siehe Tabelle 6b).

71—80 Jahre.

in Kubikdezimeter.

Tabelle 6a.

in Zentimeter.

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
442																			
466	484																		
503	530	553	576																
538	568	593	616	629															
573	608	638	662	686	710	734													
605	646	684	716	765	800	840	900												
634	683	734	787	836	880	920	960	994	1030	1060	1090	1120							
660	714	777	840	890	940	995	1028	1060	1100	1125	1142	1183	1230						
682	746	815	883	940	990	1048	1093	1127	1178	1200	1218	1255	1290	1340					
700	772	850	920	984	1042	1095	1140	1185	1240	1265	1295	1330	1360	1400	1435				
....	....	875	947	1020	1087	1140	1184	1238	1300	1325	1360	1399	1435	1470	1500				
....	....	....	972	1060	1130	1177	1220	1280	1356	1380	1415	1466	1500	1535	1575	1600			
....	....	....	....	....	....	....	1260	1330	1402	1437	1475	1528	1570	1600	1635	1680	1720		
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1480	1530	1585	1630	1665	1700	1740	1780	1820	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1590	1640	1680	1720	1770	1820	1860	1900	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1700	1740	1780	1820	1860	1900	1950	2000

Tabelle 6b.

Alter

Zu Tabelle 6a gehörige

Höhe. Meter.	Durchmesser 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	105	240																
6	130	233																
7	148	257	378	455														
8	161	250	353	429	474													
9	171	267	351	408	465	529	546											
10	......	260	328	392	453	504	511	506										
11	......	......	400	419	448	484	493	485	464									
12	......	......	......	404	447	471	484	481	476	473								
13	......	......	......	431	452	476	480	480	478	475	464							
14	......	......	......	464	466	475	473	472	486	486	487	522	531					
15	......	......	......	483	469	470	472	476	491	497	506	524	527	510	490			
16	......	......	......	484	500	497	486	484	495	503	507	516	511	503	493	493		
17	......	......	......	......	537	526	509	492	507	509	510	506	506	502	493	486	477	
18	......	......	......	......	567	534	523	509	516	508	511	500	502	501	494	484	473	461
19	......	......	......	......	......	......	528	524	524	508	506	499	501	503	494	483	474	461
20	......	......	......	......	......	......	......	526	524	505	504	500	504	505	501	487	481	467
21	......	......	......	......	......	......	......	526	520	500	495	502	513	511	505	497	487	469
22	......	......	......	......	......	......	......	......	......	493	489	509	514	509	508	500	493	478
23	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	513	514	509	508	501	497	489
24	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	514	515	507	505	501	498	497
25	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	511	502	502	500	498	499
26	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	503	496	494	494	497	499
27	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	487	487	488	495	495
28	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	483	488	489
29	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	483	483
30	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
31	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
32	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
33	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
34	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
35	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......

71—80 Jahre.

Tabelle 6b

Formzahlen (in Tausendteln).

in Zentimeter.

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
450																			
452	434																		
466	454	439	425																
476	465	450	435	414															
487	476	464	448	433	412	400													
493	487	478	465	463	453	445	447												
497	495	493	491	485	478	469	459	447	432	424	408	401							
498	498	500	505	499	494	488	473	459	449	433	416	407	402						
496	502	508	512	509	500	496	485	471	463	445	428	417	406	401					
492	501	512	515	514	508	500	488	477	471	453	438	427	413	404	394				
	.....	509	513	515	512	504	491	482	477	459	445	434	422	410	398				
	.....	.....	509	518	516	503	489	483	482	463	448	440	427	415	405	390			
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	490	486	483	466	452	444	433	419	407	398	388		
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	466	453	447	436	422	410	399	389	380	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	459	449	436	423	414	405	395	384	
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	452	438	426	414	403	392	384	37[illegible]

Alter

Derbholzmasse

Durchmesser

1	22	23	24	25	26	27	28	29
0								
0								
0	297	320						
7	311	332	350	368	385			
4	327	348	367	390	407			
8	345	370	395	422	454	515		
0	362	394	426	467	508	546	580	607
7	381	418	458	500	546	586	620	658
6	403	442	485	527	576	616	658	700
8	426	466	506	550	600	644	689	738
8	448	486	525	567	618	664	717	774
0	470	506	546	584	636	686	740	804
7	495	527	563	606	652	700	760	826
5	520	547	580	623	668	717	777	840
2	544	568	600	640	686	735	795	854
5	572	587	620	660	704	750	808	863
		606	638	680	722	767	825	882
		625	656	695	740	789	846	903
			680	722	768	815	877	930
			710	754	800	847	906	967
			744	787	834	880	942	1006
			780	821	870	924	986	1050

81—100 Jahre.

in Kubikdezimeter.

in Zentimeter.

30	31	32	33	34	35	36	37	3…
632								
692	755	800	875	980				
742	800	850	936	1028	1100	1180	1260	
788	844	906	982	1063	1140	1215	1279	13
830	884	950	1025	1100	1173	1235	1300	13
867	922	997	1064	1133	1196	1257	1319	13
888	945	1020	1090	1152	1220	1280	1335	13
900	965	1040	1107	1170	1239	1300	1357	14
916	983	1050	1122	1190	1255	1320	1380	14
927	998	1065	1138	1208	1278	1348	1407	14
945	1014	1081	1158	1230	1302	1376	1440	15
969	1033	1105	1180	1255	1327	1406	1477	15
1000	1060	1134	1210	1292	1360	1438	1520	15
1034	1100	1174	1250	1336	1413	1490	1570	16
1072	1142	1218	1300	1390	1475	1571	1650	17
1120	1190	1270	1360	1469	1566	1661	1746	18
	1255	1340	1430	1540	1660	1770	1870	19
							2010	20

Tabelle 7b.

Höhe. Meter.	8	9	1
5	200	250	2
6	233	316	3
7	286	378	4
8	275	412	4
9	267	474	5
10	280	516	5
11		571	6
12			6
13			6
14			7
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			

Alter

Zu Tabelle 7a gehörige

Durchmesser																			
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
56																			
10																			
00																			
60	421																		
07	453	412	395																
57	495	451	451	442															
05	533	492	480	462	448	448	456	468											
38	579	530	497	470	462	469	474	479	471										
36	613	565	520	495	483	479	478	483	493	510	511								
27	647	589	538	509	494	479	478	493	506	516	515								
		612	548	524	502	480	488	497	518	520	520	521	514						
		619	566	537	509	489	496	501	520	517	518	512	500	483	469	453			
		625	580	542	517	497	503	503	519	515	516	506	493	477	468	451			
			590	567	541	511	513	511	516	513	510	504	495	485	477	475	500		
			607	582	557	537	524	518	512	508	502	501	499	495	500	503	502	496	484
			634	604	578	552	535	523	510	510	501	501	503	506	510	514	512	503	498
			667	628	596	566	545	528	509	512	503	505	507	511	511	517	512	509	505
			702	649	604	579	555	536	519	515	509	510	510	509	509	514	511	508	508
						605	575	554	535	526	518	513	508	505	502	506	504	506	510
						631	600	576	556	540	530	515	507	503	496	499	499	501	507
								600	578	560	539	521	507	498	494	491	488	494	500
										575	549	526	506	493	488	484	481	485	489
										590	558	530	501	491	483	478	475	478	479
										605	572	538	505	489	482	473	468	468	467
													503	486	477	469	462	462	460
													502	483	472	465	459	458	456
														485	474	467	459	459	454
														490	480	471	462	460	457
														498	486	476	466	464	462
														507	492	482	475	471	467

81—100 Jahre.

Formzahlen (in Tausendteln).

in Zentimeter.

30	31	32	33	34	35	36	37	38
471								
489	500	498	511	540				
500	505	503	521	539	545	552	558	
507	508	512	522	532	538	543	541	536
510	509	514	521	527	530	528	526	516
511	509	517	518	520	518	515	511	502
503	501	507	510	507	507	503	497	490
490	492	497	497	496	495	491	485	480
480	482	486	486	486	483	480	475	472
468	472	473	475	475	474	473	467	462
461	462	464	467	467	467	466	462	458
457	457	458	459	461	460	460	458	456
456	453	455	456	459	456	456	456	454
457	456	456	457	460	459	457	456	455
459	459	459	461	464	465	468	465	461
466	464	465	468	473	479	480	478	472
	475	476	479	483	493	497	497	486
							519	504

III. Die Derbholzformzahlen der Fichte.

Obwohl meine heutige Aufgabe mit der Fertigstellung der eigentlichen Massentafeln als abgeschlossen betrachtet werden könnte, habe ich doch sofort auch die zugehörigen Formzahltabellen beigefügt, um damit zur Erörterung aller der interessanten Fragen Gelegenheit zu geben, welche auf dem Gebiete der Formzahlen noch endgiltig zu entscheiden sind. Ohne mich über die letzteren an dieser Stelle eingehender zu verbreiten, will ich doch im Anschluss an meine Tabellen einige Punkte kurz berühren.

Hierzu ist schon im Hinblick auf Baurs „Fichte“ Veranlassung gegeben. Denn Baur hat ausdrücklich hervorgehoben, dass seine Sätze vielleicht noch einige Modifikationen erleiden dürften, sobald ein grösseres Material für Ableitung von Durchschnittswerthen verfügbar sein würde. Nachdem sich seitdem die Zahl unserer Probestämme nahezu verdoppelt hat, liegt es gewiss nahe zu untersuchen, ob sich jetzt schon solche Modifikationen ergeben.

Baurs erster Satz, dass die Derbholzformzahlen aller Bäume, welche bei 1,3 Meter vom Boden weniger als 7 Zentimeter Stärke haben, gleich Null seien, ist in dieser Allgemeinheit nicht ganz zutreffend, weil ein solcher Stamm sehr wohl z. B. bei 1 Meter Höhe 7 Zentimeter Stärke haben kann und dann in seinem untersten Theile un-

zweifelhaft ein Derbholzstück darstellt. Der Bruch $f = \frac{i}{g.h}$, worin i den Derbholzgehalt, gh die Idealwalze bedeutet, ist nur dann = 0, wenn i = 0 ist. Dem entsprechend kommen auch in zweien meiner Tabellen schon bei 6 Zentimeter Brusthöhenstärke Derbholzgehalte vor, womit freilich nicht gesagt sein soll, dass nun wirklich jeder Stamm von dieser Stärke ein kleines Derbholzstück liefere. Vielmehr muss man, um hierüber zu entscheiden, immer noch eine besondere Messung vornehmen.

Die absoluten Werthe meiner Derbholzformzahlen sind im Grossen und Ganzen etwas höher als die von Baur auf S. 89—92 seiner Schrift mitgetheilten; doch kommt es hierauf weniger an als auf deren relatives Verhalten.

Wir sehen die Formzahlen in Zusammenhang mit den 3 Faktoren Durchmesser, Höhe und Alter. Es wäre mithin zu untersuchen, ob und welchen Einfluss die letzteren auf die Grösse der Formzahlen ausüben. Zu dem Ende habe ich die nachstehenden 3 Tabellen a, b und c (Seite 50 bis 54) zusammengestellt, die wohl keiner besonderen Erläuterung bedürfen. Dieselben könnten beliebig erweitert werden; ich denke aber, dass, wenn man überhaupt bestimmte Gesetze ableiten kann, solche sich aus den Positionen der 3 Tabellen schon mit genügender Sicherheit erkennen lassen müssten.

1) Einfluss des Durchmessers, bezw. der Baumstärke:

In Tabelle a sind immer Formzahlen für Stämme gleicher Höhen zusammengeordnet. Die Auswahl der betreffenden Höhen ist absichtlich eine durchaus willkürliche. Vergleicht man die Zahlen je der

nämlichen Horizontalspalte, so darf der sich ergebende Unterschied der Werthe dem Einfluss der Baumstärke zugeschrieben werden.

Nun ist es allerdings misslich, in den vorliegenden Zahlen eine vollkommen klar ausgesprochene Gesetzmässigkeit erkennen zu wollen. Immerhin jedoch scheinen, — wenn man von den geringeren Durchmessern und Höhen absieht, bei welchen überhaupt ein Derbholzbetrag zuerst auftritt und mit deren Zunahme (bis etwa zu 10—12 Zm. Durchmesser und 10—12 Meter Höhe) derselbe sich naturgemäss im Allgemeinen rasch hebt, — die Derbholzformzahlen mit zunehmender Baumstärke im Grossen und Ganzen abzunehmen. Aber dieser Satz wird weder in allen Horizontalspalten bestätigt, noch auch ist jene Abnahme überall eine stetige. Vielmehr findet in sehr vielen Fällen ein wiederholtes Heben und Senken statt. Um deutlicher zu sehen habe ich in allen Formzahltabellen sämmtliche Maxima und Minima markirt und kann die Thatsache konstatiren, dass, wenn auch solch' wiederholtes Steigen und Fallen unverkennbar ist, doch in der überwiegenden Zahl von Fällen mit zunehmendem Durchmesser die auftretenden Maxima sowohl wie die Minima ihrem absoluten Werthe nach kleiner sind als diejenigen, welche geringeren Durchmessern zugehören, und hiernach kann doch wohl im Allgemeinen ein Abnehmen der Formzahlen mit zunehmender Baumstärke behauptet werden. Jedenfalls sind die Schwankungen keine absolut regellosen, und am allerwenigsten möchte ich den Schluss ziehen, dass, weil ein bestimmtes Gesetz aus dem mir zu Gebote stehenden Material noch nicht mit Sicherheit hervorgeht, die Durchmesser überhaupt auf die Formzahlwerthe ohne Einfluss seien. Ich konnte mich demgemäss auch nicht dazu entschliessen, die

Tabelle a.

Derbholz-

Für gleiche Höhe geordnet

	Alter.	Höhe.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1)		Durchm.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	21— 30		....	211	340	406	456	442	434				
	31— 40		....	211	280	375	430	474					
	41— 50		143	184	320	406	456	474	460	459			
	51— 60		....	211	300	359	418	453					
	61— 70		....	184	280	344	405	474	504	504	487	480	473
	71— 80		....	....	260	328	392	453	504	511	506		
	81—100		....	....	280	516	557	495	451	451	442		

	Alter.	Höhe	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2)		Durchm.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	21— 30		....	....	....	....	503	520	536	526	518	497				
	31— 40		484	500	497	488	497	498	517	517	509	497	482	463	438	418
	41— 50		558	542	524	506	503	489	483	480	476	471				
	51— 60		505	500	504	512	508	481	475	475	474	471	471			
	61— 70		526	492	490	488	482	489	504	513	515	508	500	484	471	
	71— 80		....	483	469	470	472	476	491	497	506	524	527	510	490	
	81—100		....	....	....	612	548	524	502	480	488	497	518	520	520	521

	Alter.	Höhe.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3)		Durchm.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	21— 30																	
	31— 40		....	....	....	....	....	....	503	511	518	519	508	493	475	452	430	410
	41— 50		....	....	523	516	542	535	517	506	494	485	484	484	486			
	51— 60		549	540	519	510	510	513	497	488	487	486	493	498	503	505	501	499
	61— 70		522	506	494	487	493	504	507	517	513	507	499	490	482	475	463	451
	71— 80		....	....	526	524	505	504	500	504	505	501	487	481	467	450		
	81—100		....	634	604	578	552	535	523	510	510	501	501	503	506	510	514	512

Formzahlen.

nach Alter und Durchmesser.

Tabelle a.

4)

Alter.	Höhe.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Durchm.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
21— 30																	
31— 40																	
41— 50		....	....	....	....	....	....	....	457	447	432	415	399				
51— 60		....	541	537	535	535	530	527	511	491	483	471	463	452	446	439	432
61— 70		502	502	502	508	499	498	485	483	481	481	485	484	477			
71— 80		511	502	502	500	498	499	493	487	478	465	463	453	445	447		
81—100		578	560	539	521	507	498	494	491	488	494	500	503	501	507	510	507

5)

Alter.	Höhe.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Durchm.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21— 30		....	....	487	490	474	456	453	454	462			
31— 40		240	333	408	447	482	485	472	465	476	473	452	430
41— 50		304	400	461	468	456	456	472	492				
51— 60		217	400	461	457	456	471	450					
61— 70		....	400	421	426	447	463	484	486	505	498	478	452
71— 80		....	....	....	404	447	471	484	481	476	473		
81—100		....	....	....	638	579	530	497	470	462	469	474	479

6)

Alter.	Höhe.	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	Durchm.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
21— 30																	
31— 40		....	....	....	494	516	506	497	496	498	502	510	510	507	501	488	469
41— 50		....	....	529	536	520	516	511	513	513	494	488					
51— 60		553	532	529	523	516	500	497	494	485	475	480	481	489	499		
61— 70		....	532	505	502	502	500	500	499	511	516	520	518	515	504	494	481
71— 80		....	567	534	523	509	516	508	511	500	502	501	494	484	473	461	
81—100		....	....	....	590	567	541	511	513	511	516	513	510	504	495	485	477

Tabelle b.

Derbholz-

Für gleiche Durchmesser

1)

Alter.	Durchm.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Höhe.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21— 30		428	423	456	477	490	490					
31— 40		444	437	430	430	447	471	482	500	532	537	
41— 50		492	465	456	453	468	471	500	542	580	612	
51— 60		....	394	418	442	457	480	491	500	516	530	553
61— 70		381	380	405	419	426	441	464	492	524	537	
71— 80		429	408	392	419	404	431	464	483	484		
81—100		460	507	557	605	638	686	727				

2)

Alter.	Durchm.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Höhe.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
21— 30		....	....	462	500	522	536	530							
31— 40		....	....	476	461	486	517	509	500	506					
41— 50		....	....	....	478	482	483	491	510	516	515	516			
51— 60		....	....	....	....	465	475	488	493	500	506	510	515	519	554
61— 70		480	490	505	500	506	504	505	510	500	494	487	491	488	505
71— 80		....	464	476	478	486	491	495	507	516	524	524	520		
81—100		....	448	462	483	494	502	509	517	541	557	578	596	604	

3)

Alter.	Durchm.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Höhe.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
21— 30																	
31— 40		....	430	463	487	502	510	513	518	523							
41— 50		....	....	....	....	....	488	497	494	483	472						
51— 60		....	....	....	489	485	480	476	487	497	507	497	513	541			
61— 70		483	482	484	497	524	520	516	513	502	502	503	504	502	496		
71— 80		....	....	510	503	502	501	503	505	511	509	509	507	502	496	487	
81—100		510	516	520	517	515	513	508	510	512	515	526	544	560	575	590	605

Formzahlen.

Tabelle b.

geordnet nach Alter und Höhe.

4)

Alter.	Durchm.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Höhe.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
21— 30																	
31— 40		470	469	462	452	443											
41— 50		...	...	...	...	492	491	485	484								
51— 60		...	...	...	505	504	496	506	514	527	531						
61— 70		...	481	474	475	466	463	468	477	485	489	491	491				
71— 80		...	...	...	450	452	466	476	487	493	497	498	496	492			
81—100		456	477	500	510	511	509	502	496	494	488	483	482	477	472	474	480

5)

Alter.	Durchm.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Höhe.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
31— 40															
41— 50		427	422	416	406	399									
51— 60		...	...	...	463	463	464								
61— 70		...	...	...	489	484	478	471	465						
71— 80		...	...	...	412	453	478	494	500	508	512	516			
81—100		500	507	510	511	503	490	480	468	461	457	456	457	459	466

6)

Alter.	Durchm.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	Höhe.	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
31— 40		434	422	410	399												
41— 50		...	...	...	471	462	449	445	447								
51— 60		...	...	499	499	495	497	499	491	497							
61— 70		...	457	451	444	456	463	473	481	486	488	487					
71— 80		...	...	...	...	439	450	464	472	493	500	508	512	509			
81—100		500	502	512	512	511	504	499	488	481	475	468	462	459	459	462	466

Tabelle c.

Derbholz-Formzahlen.

Für die gleichen Kombinationen aus Durchmesser und Höhe nach dem Alter geordnet.

1)

Alter.	Höhe.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Durchm.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
21— 30		148	300	386	456	457	456	468	495	536	531	518					
31— 40		222	275	368	430	486	485	480	486	517	512	505	498	500	518	523	
41— 50		148	300	386	456	457	456	474	481	483	488	500	513	510	494	486	502
51— 60		148	225	333	418	448	471	474	463	475	481	482	485	473	487	494	499
61— 70		148	250	316	405	467	463	474	486	504	509	510	511	516	513	497	499
71— 80		148	250	351	392	448	471	480	472	491	503	510	500	501	505	505	500
81—100		.	275	474	557	533	530	520	509	502	489	503	511	512	510	503	510

Alter.	Höhe.	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	Durchm.	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
21— 30											
31— 40											
41— 50		502	493								
51— 60		493	516	527	517						
61— 70		492	488	485	490	488	487				
71— 80		497	497	493	495	500	512	514	512	503	490
81—100		508	503	494	484	475	468	460	457	453	456

2)

Alter.	Höhe.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Durchm.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
21— 30		434	452	454	500	525	518	516	498								
31— 40		....	480	465	461	465	509	506	494	510	517	508	486				
41— 50		460	459	492	478	475	476	477	473	488	483	484	497	503	485	464	447
51— 60		....	....	....	....	468	474	479	479	480	479	493	500	495	506	510	491
61— 70		504	486	486	500	504	515	511	527	520	514	499	484	477	468	471	481
71— 80		504	493	481	478	486	506	516	506	501	494	487	487	478	476	476	478
81—100		451	480	470	483	479	488	501	519	513	502	501	507	509	502	499	488

3)

Alter.	Höhe.	26	27	28	29	30	31	32
	Durchm.	29	30	31	32	33	34	35
21— 30								
31— 40								
41— 50								
51— 60		473						
61— 70		483	471	457				
71— 80		485	494	496	488	482	482	466
81—100		485	479	468	462	458	456	460

Formzahlen der verschiedenen Durchmesserstufen zusammenzuwerfen und eine Aufstellung nur nach Höhenklassen durchzuführen.

2) Einfluss der Höhe:

Baur sagt in dieser Beziehung:

> Schon bei Bestandeshöhen von 5—6 Meter beginnen die Derbholzformzahlen rasch zu steigen, sie erreichen ihr Maximum bei Scheitelhöhen zwischen 20 und 24 Meter und nehmen von da an wieder ganz langsam ab, ohne jemals wieder auf Null herabsinken zu können, weil die höchsten Fichten in Deutschland nur eine Länge von 40 bis 45 Meter erreichen und die ausgeglichene mittlere Derbformzahl bei 40 Meter Höhe immer noch 0,42 beträgt.

Hierzu vorab die Bemerkung, dass, wenn Fichten von 40 Meter Höhe noch eine Formzahl von 0,42 haben, hierin doch nicht der Grund dafür liegt, dass die Derbformzahl nicht mehr auf Null herabsinkt. Der Grund hierfür ist vielmehr einfach darin zu finden, dass bei Fichten von bestimmter Höhe (etwa 5—6 Meter ab) aufwärts der untere Stammtheil stets mehr als 7 Zentimeter Durchmesser hat, und in Folge dessen in dem Bruch $\frac{i}{gh}$ der Zähler nicht mehr $= 0$ werden kann.

Aus Tabelle b, in deren Horizontalspalten der Einfluss der Höhe ersichtlich wird, lässt sich ein Zunehmen der Derbholzformzahlen mit wachsender Scheitelhöhe bis zu einem Maximalwerthe, dann wieder Abnahme, unter Umständen nochmaliges Steigen und Fallen herauslesen, ohne dass die Maxima und Minima eine gesetz-

mässige Gruppirung zeigen. In vielen Fällen trifft es zu, dass für die Höhe von 20—25 Meter ein Maximum eintritt. Immerhin aber scheint mir der Einfluss der Höhe fast noch weniger konstant als derjenige der Stärke, denn die bezüglichen Verschiebungen der Maxima und Minima sind sehr zahlreich und bedeutend und lassen sich nicht genügend erklären.

3) Einfluss des Alters:

In Rücksicht auf die Bedeutung, welche dem Alter bei der Aufstellung von Massentafeln eingeräumt ist, erscheint es von besonderem Interesse, der Frage näher zu treten, ob sich unter sonst gleichen Verhältnissen, beziehungsweise für gleiche Höhe und Stärke, Verschiedenheiten der Formzahlen ergeben, welche einen gesetzmässigen Einfluss des Alters zum Ausdruck bringen. Baur konnte eine solche Gesetzmässigkeit nicht auffinden, kam vielmehr zu dem Satze, dass

> die Derbformzahlen bei Beständen mittleren Schlusses nur eine Funktion der Höhe zu sein scheinen.

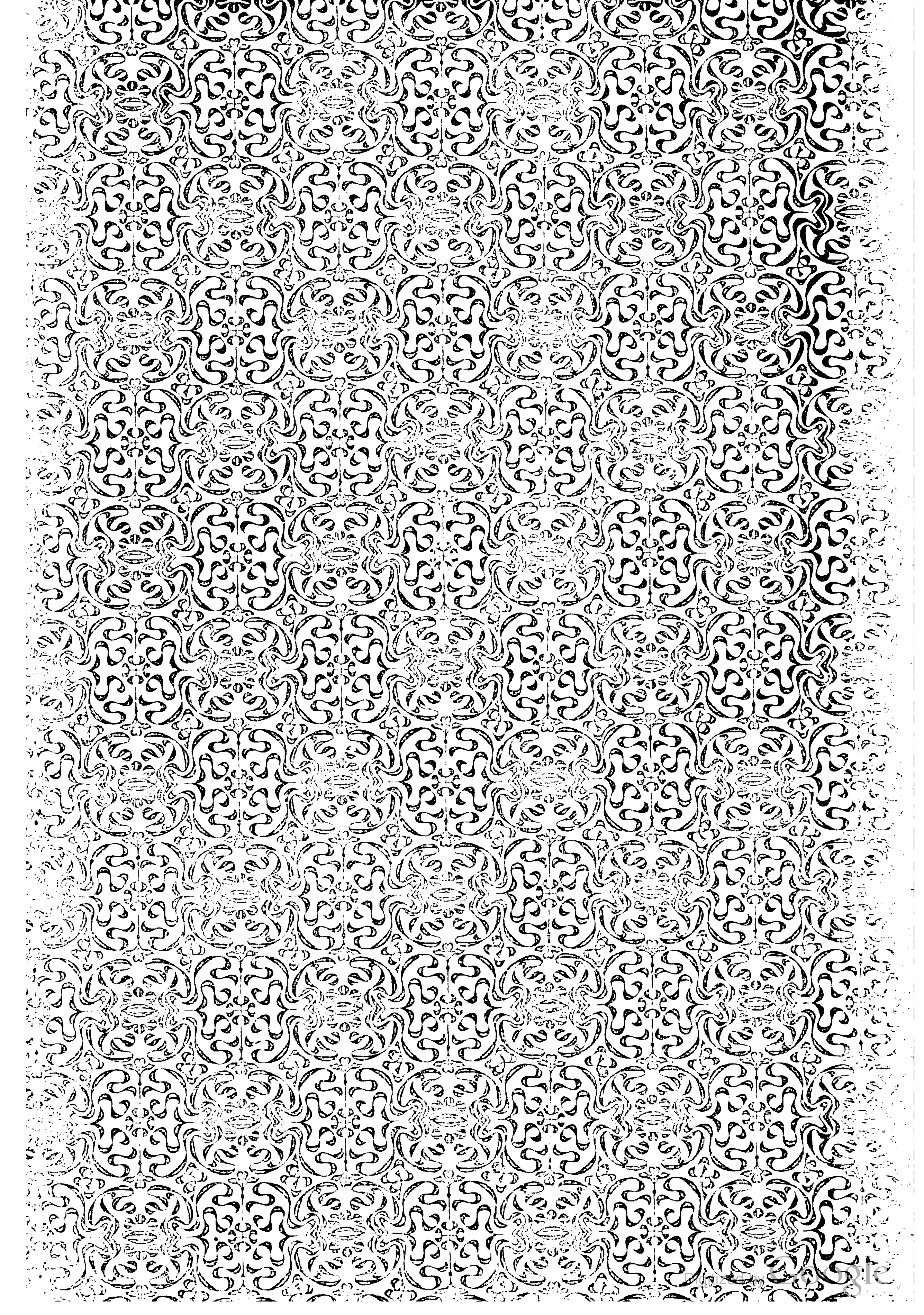
Anhaltspunkte für die Beurtheilung bieten die 3 Tabellen a, b und c. Aber Alles, was aus denselben in der fraglichen Beziehung hervorgeht, dürfte dahin zusammenzufassen sein, dass ein irgend bestimmt definirbarer Einfluss des Alters nicht nachgewiesen werden kann. Dies wäre also eine Bestätigung der Baur'schen Ansicht, eine Bestätigung auch des s. Z. von Nördlinger ausgesprochenen Satzes, dass das Alter an und für sich keinen abholzigen oder vollholzigen Baum bedinge.

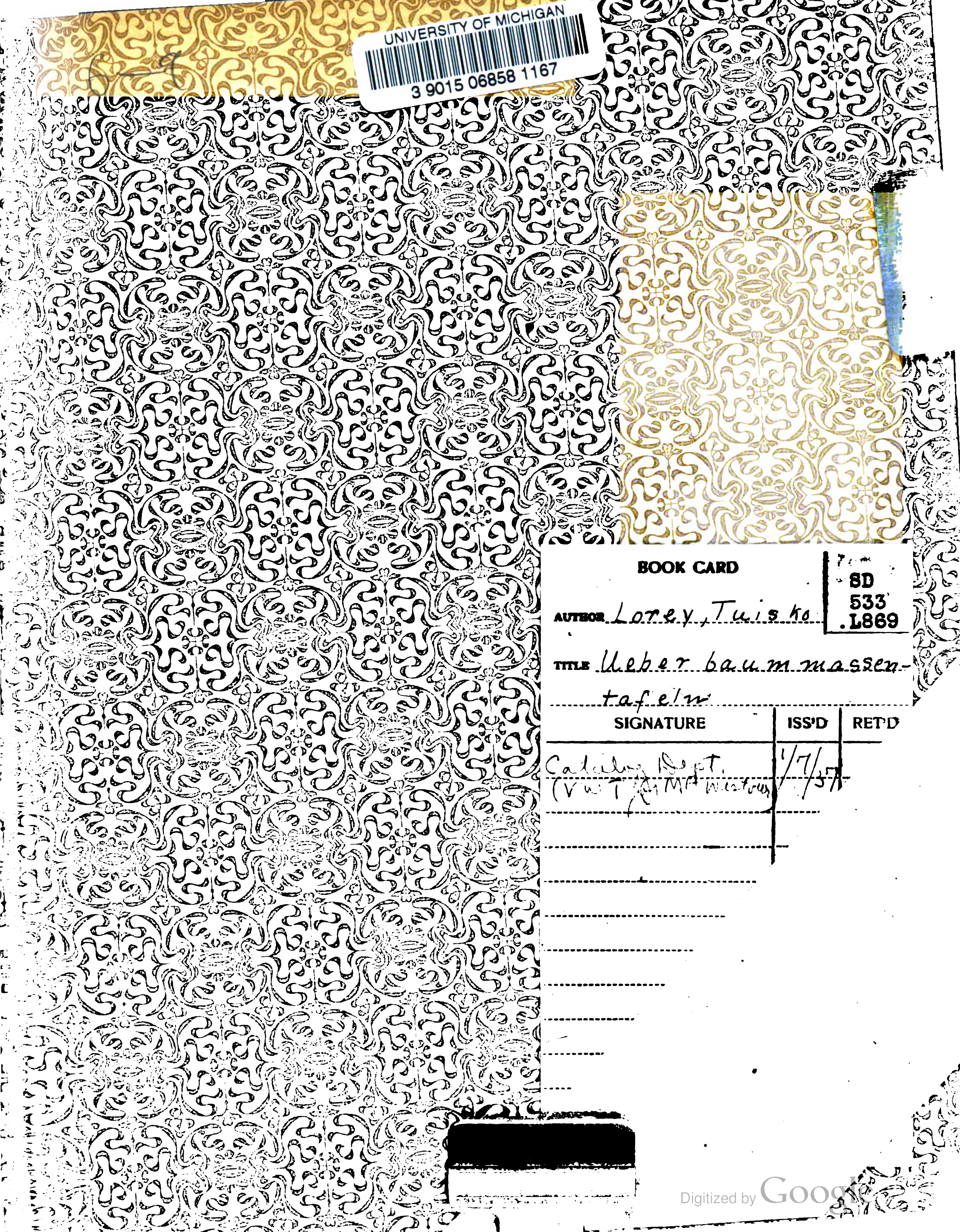
Ich komme also hinsichtlich der Derbholzformzahlen leider zu überwiegend negativen Resultaten, sofern sich klare Gesetze noch

nicht ergeben. Nicht als ob derartige Gesetze desshalb nicht beständen oder gar nicht bestehen könnten. Zu einer solchen Annahme sehe ich vorerst keinen Grund ein. Insbesondere scheint mir, für eine Beurtheilung der Beziehung im Allgemeinen, welche zwischen Alter, Stärke und Höhe einerseits und Formzahl andererseits gesucht wird, eine Begutachtung gerade der Derbholzformzahlen insofern nicht ausschlaggebend zu sein, als die Lage des für den Begriff des Derbholzes entscheidenden Punktes (der Stelle mit genau 7 Zentimeter Durchmesser) doch eine bis zu einem gewissen Grade zufällige ist.

Reichhaltigeres Material, sowie gleichzeitige Betrachtung auch der anderen Formzahlarten, insbesondere der Schaftformzahlen, wird uns demnächst hoffentlich die gewünschten Aufschlüsse bringen.

8




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06858 1167
BOOK CARD
SD
533
.L869
AUTHOR Lorey, Tuisko
TITLE Ueber baummassentafeln
SIGNATURE
ISS'D
RET'D
Digitized by Google

